

水口山有色金属有限责任公司  
柏坊铜矿环境辐射监测年度报告  
(2023 年度)

委托单位：水口山有色金属有限责任公司

编制单位：湖北省核工业放射性核素检测实验中心

编制日期：2024 年 1 月 29 日



# 目 录

1 单位概况 .....	1
2 生产工艺 .....	2
2.1 生产工艺流程 .....	2
2.2 企业污染源及防治措施基本情况 .....	8
2.2.1 废气污染源及治理措施 .....	8
2.2.2 废水污染源及污染防治措施 .....	8
2.2.3 固体废物污染源及污染防治措施 .....	11
2.3 物料中核素的放射性水平 .....	12
3 厂（场）址辐射环境本底 .....	13
3.1 环境天然贯穿辐射水平 .....	13
3.2 土壤天然放射性核素含量水平 .....	13
3.3 湘江水体中天然放射性核素含量水平 .....	13
3.4 空气中氡浓度水平 .....	13
4 监测的依据和标准 .....	13
4.1 法律法规 .....	14
4.2 导则及技术规范 .....	14
4.3 采用标准 .....	14
4.4 流出物执行标准和限值 .....	14
4.4.1 液态流出物执行标准和限值 .....	14
4.4.2 气载流出物执行标准和限值 .....	15
5 质量保证 .....	16
5.1 监测方案质量保证 .....	16
5.1.1 实验室资质 .....	16
5.1.2 操作规程 .....	18
5.1.3 检定/校准与期间核查 .....	18
5.1.4 维护与日常监督检查 .....	18
5.2 样品采集与处理 .....	19
5.2.1 采样原则 .....	19
5.2.2 废水 .....	19
5.2.3 土壤 .....	19
5.2.4 气体 .....	20
5.3 现场监测项目 .....	20
5.3.1 环境 $\gamma$ 辐射剂量率 .....	20
6 流出物监测 .....	21
6.1 流出物监测方案 .....	21
6.2 流出物监测结果 .....	21
6.3 流出物监测结果分析 .....	21
7 辐射环境监测 .....	23
7.1 辐射环境监测方案 .....	23
7.2 辐射环境监测结果 .....	24
7.3 辐射环境监测结果分析 .....	25
7.3.1 $\gamma$ 辐射剂量率监测结果 .....	25
7.3.2 氡浓度监测结果 .....	26
7.3.4 地表水及底泥监测结果 .....	26
8 结论 .....	27

# 1 单位概况

2021 年湖南省生态环境厅将水口山有色金属有限责任公司柏坊铜矿列入了湖南省伴生放射性矿开发利用企业名录。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)》相关要求,水口山有色金属有限责任公司柏坊铜矿委托湖北省核工业放射性核素检测实验中心按照柏坊铜矿制定的监测方案对厂区流出物排放情况及厂区周边环境进行了监测,并编制环境辐射监测年度报告。水口山有色金属有限责任公司柏坊铜矿企业基本情况见表 1-1,地理位置见图 1-1。

表 1-1 水口山有色金属有限责任公司柏坊铜矿企业

企业名称	水口山有色金属有限责任公司柏坊铜矿		
地理位置	柏坊铜矿位于湖南常宁市柏坊镇以西 3km, 属柏坊镇管辖。		
所属行业	铜采选行业	主要产品	铜精矿、铜块矿
生产周期	300 天, 每天三班, 每班 8 小时		
企业法人	黄安平	联系方式	13575125960
监测机构名称	湖北省核工业放射性核素检测实验中心		

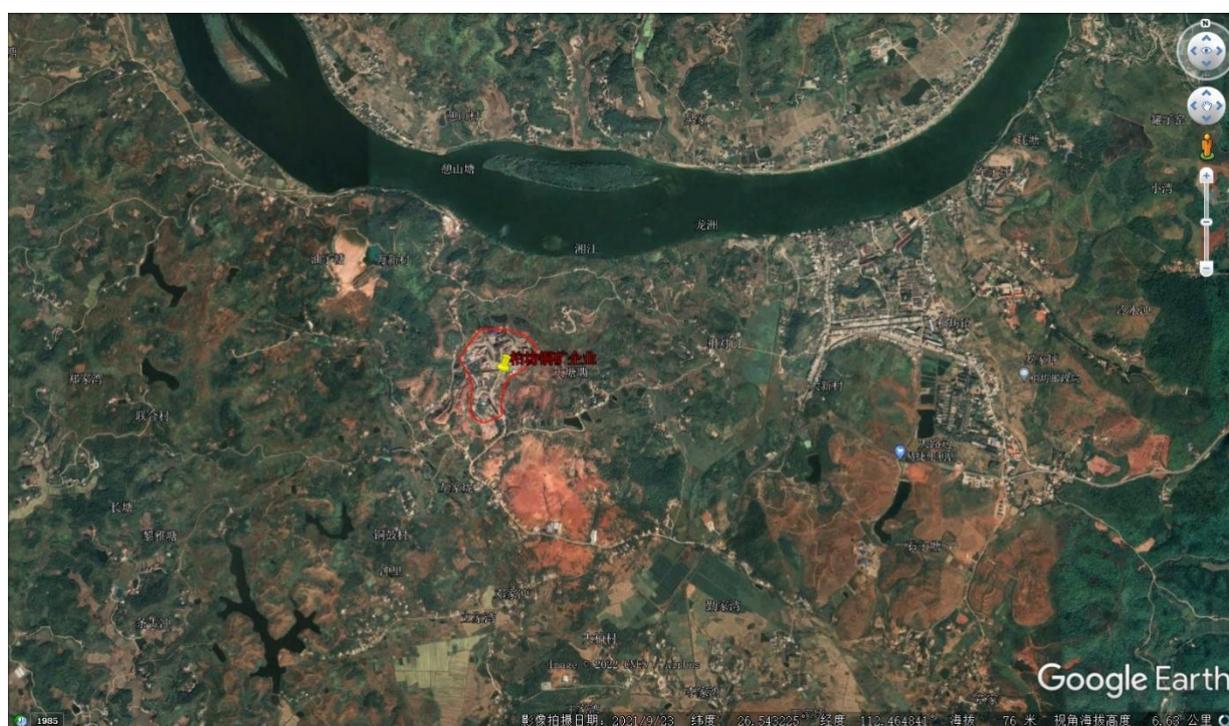


图 1-1 水口山有色金属有限责任公司柏坊铜矿企业地理位置

## 2 生产工艺

### 2.1 生产工艺流程

柏坊铜矿采矿面积为 10.64 km<sup>2</sup>，标高范围为+180m 至-500m，含铜鼓塘、刘家湾、柚子塘三个矿段，现开采矿段为铜鼓塘矿区及柚子塘矿区，铜鼓塘采用竖井开拓，柚子塘采用斜井开拓工艺。

#### 1、铜鼓塘采矿工艺

##### (1) 开拓系统

刘家湾矿段位于铜鼓塘矿段东南深部，1991 年采用下盘侧翼盲斜井进行开拓，与铜鼓塘矿段组成“盲斜井联合竖井”开拓方式。其中铜鼓塘设置了 1#和 2#竖井，1#竖井作为安全通道和井下排水，2#竖井设三至九中段，目前开采中段主要集中在八、九中段。矿石、废石由盲斜井提至九中段，再由 2#竖井提升出地表。

铜鼓塘、刘家湾矿区采矿过程产污节点示意图见图 2-1。

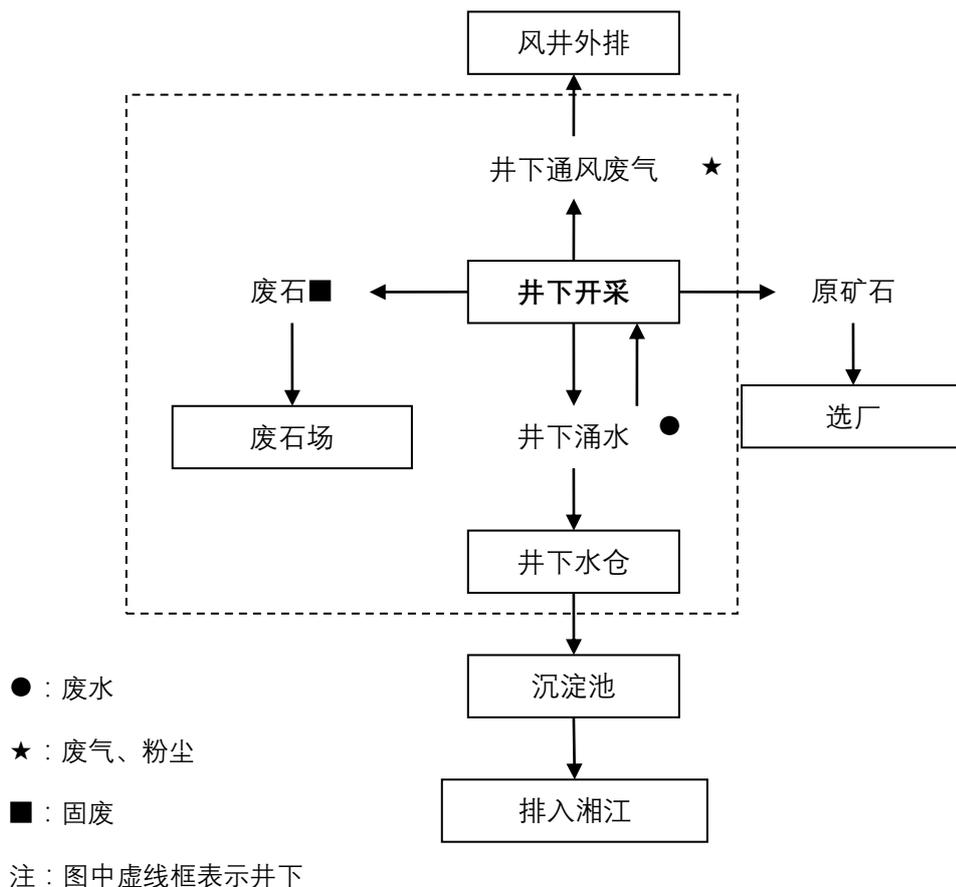


图 2-1 采矿工序产污节点图

##### (2) 采矿方法及工艺

铜鼓塘、刘家湾采矿方法为胶结充填法。沿矿房矿柱相距 8~10m 布置天井，每个采场保持两个行人井，行人井和放矿溜井随回采上升顺序来设。切割工程在运输水平沿采场断面拉开，然后按设计底部结构尺寸扩大，构筑假巷及漏斗锁口等设施。已形成的顺路天井作回采矿柱的行人天井和溜矿井。

回采工作在切割结束后进行，先采矿房，后采矿柱，相邻采场应相互错开 3-4 分层，采用水平小孔浅眼落矿，用人工搬运或电耙出矿。

### (3) 提升系统

提升坑口，有一号竖井和二号竖井。一号竖井现主要作为第二安全出口和六中段抽排水人员上下使用。

### (4) 运输系统

铜鼓塘矿车直接进罐，经 2#竖井提升至地面，提升矿石使用 ZK1.5-6/110 架线式电机车输送至选厂矿仓，废石由电机车送至废石场。刘家湾没有独立的运输系统，依托铜鼓塘的运输系统，刘家湾坑内使用电机车牵引至盲斜井井口，矿车直接进入台车提升至九中段，再依托铜鼓塘 2#竖井提升至地面。

### (5) 通风系统

铜鼓塘地面压风站位于一、二坑中间位置，装机能力供风量为 173 m<sup>3</sup>/min，各中段主干线管径分别为 φ25-φ100mm。采用对角抽出式通风系统，1#竖井、2#竖井作进风井，2#回风斜井作总回风井。新鲜风流由 1#竖井、2#竖井进入井下，经中段石门、沿脉运输巷、穿脉运输巷分风后，输送到各采掘作业面，污风由采场回风天井或通风联络巷排至上中段回风道，汇集总回风道由主扇排至地表。

刘家湾没有独立的供风、通风系统，新鲜风流由 2#竖井进入九中段然后进入盲斜井，污风导入九中段，最终进入铜鼓塘矿段 2#回风井排至地表。

### (6) 供水系统

铜鼓塘井下供水属生产供水系统：建有 300 t、500 t 储水池各一座，主供水管口径 φ200mm 和 φ250mm 的铸铁管各一路。井下供水管道有 φ89mm、φ75mm、φ50mm 和 φ25mm 四种管径，全长 10km。

刘家湾供水由铜鼓塘九中段 φ50 供水管供给，最后以 φ25 水管供给刘家湾各个中段的作业面。

### (7) 排水系统

井下涌水量一般为 70~80 t/h，矿区部份涌水通过 1# 竖井  $\phi 100\text{mm}$  溜水管汇集于六中段泵站水仓，通过 1#竖井排水管扬至地面，扬高 143m，一坑六中段水泵型号为 150D30 $\times$ 5，共 4 台，装机能力为 465m<sup>3</sup>/h，水仓容量为 400m<sup>3</sup>，排水管径  $\phi 200\text{mm}$ 。部分涌水通过二号竖井  $\phi 330\text{mm}$  的溜水管，汇集于九中段的泵站水仓，再由本站通过二号排水管扬至地表沉淀池，扬高 244m，二坑九中段水泵型号为 200D43 $\times$ 8、200D43 $\times$ 7，各 2 台，共 4 台，装机能力为 1152m<sup>3</sup>/h，九中段水仓容量 2000 m<sup>3</sup>，排水管路为两路，一路排水，一路备用，铜鼓塘六中段和九中段水仓都采有用廊道集中式排水方式进行排水，排入地表沉淀后汇入选厂北侧 1.5km 排污渠排入湘江。

刘家湾没有独立的排水系统，在十二中段建有泵房和水仓，各中段涌水沿盲斜井聚集于井底水仓，水仓容积为 260m<sup>3</sup>。泵房装有 3 台 D46-50S 水泵，2 台开，1 台备用，电机 37kw，扬程 150m，流量 50t/h，将水扬至铜鼓塘九中段水仓，依托铜鼓塘排水系统排出地表。

#### (8) 供电系统

柏坊铜矿用电由湘南电网供给，从水口山镇 110KV 降压站，架设水口山镇至柏坊镇 I 号和 II 号两条 35KV 架空线，互为备用，送入生产区和生活区变配电站。生产区进行 35KV/6.3KV 一次变压，然后分配到各用电区，再进行 6.3KV/0.4KV 二次变压配电，最后送入各个用户。

#### (9) 充填系统

铜鼓塘充填系统由地面充填配料站和三个充填孔组成。按照水灰配比，水泥、河砂、卵石配比，制成标号 100#混凝土通过地面溜槽或电耙道，进入充填孔 ( $\phi 219-273\text{mm}$ )，再由井下充填斜井或电耙道，进入采场充填小井，充填铜鼓塘、刘家湾各个采场。

#### (10) 爆破器材存放及管理

铜鼓塘矿区井下炸药库位于 706 平巷，出入口均采用向外开的防火栅栏铁门，共设 1 个炸药硐室，规格 20 $\times$ 10 $\times$ 2m。库房采用防爆型矿用密闭型 36V 低压电器照明，利用专用的回风平巷作为其专用回风道进行通风。

刘家湾不设置炸药库，所使用的炸药取自铜鼓塘炸药库。

## 2、柚子塘采矿工艺

### (1) 开拓系统

矿山采用斜井开拓，矿体主要赋存于 -5m~-65m 标高，中段高度取 30m，划分为 -5m、-35m、-65m 三个中段，即五、六、七中段（依据柏坊铜矿的中段划分），其中 -5m 为回风中段。主

斜井和第二安全行人斜井采用砌石筑行人踏步，作为矿井两安全出口。

## (2) 运输系统

各中段采出矿石通过采场放矿漏斗直接装车，分别经装矿运输平巷、石门运至井底车场，然后经主斜井提升至地表、废石部分运出地表，井下形成采空区后，用于充填。

井下水平运输采用蓄电池电机车牵引矿车运输，电机车选用 XK25-6/48-1 型，矿车选用 YFC0.7-6 翻转式矿车。主斜井主辅兼提升行人，斜井垂深达 163m，提升绞车选用 JTK-1.2×1 矿用提升绞车。

## (3) 采矿方法

柚子塘矿段采用事后废石充填的浅孔房柱采矿法开采，该方法为沿矿体倾向划分采区，采取长度 50~80m，采区之间留连续间柱隔开，宽度 4~6m，采区内交替布置矿房和矿柱。试运行阶段，取矿房宽度 6m，矿房长度 36m，留设连续矿柱，矿柱宽 3m。设计空区采用废石充填，废石来自于井下掘进废石及地表废石场，用矿车运输，从采区上部平巷导入采场。

## (4) 供风系统

压风系统配置 1 台 4L-20/8 空压机，采用  $\phi 108 \times 5$ mm 无缝钢管供风。空压机配用电机为 JR127-8，功率为 132 kW，排气量  $20\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力为 0.8MPa。空压机安装在主斜井口，压气管道从空压站敷设进入主斜井，向各工作中段分出支管，从中段支管接二级支管到采场和掘进工作面的用气设备。

## (5) 通风系统

柚子塘矿区通风系统构成为：主斜井、第二行人通道为进风口，主通风斜井为总回风井，新鲜风流由两个进风斜井进入五、六中段各作业面，作业面产生的污风由回风斜井经主扇排至地表。局部通风：矿山采用 1.5kW、3.5 kW、7 kW 轴流式风机，用于井下掘进面的局部通风，风筒直径 200~400mm。通风方式：压入式、抽出式、混合式。

## (6) 供水系统

柚子塘矿区在地面工业广场东侧建  $100\text{m}^3$  高位水池，从湘江专建沉井取水供井下用水及生活用水，供水管管径  $\phi 108 \times 6$ mm。井下供水管路每隔 50m 设置一个三通。消防水池与生产水池共用一个水池，井下消防管路与防尘管路并用，连接到每个作业地点。

## (7) 排水系统

柚子塘矿区井下涌水量约为  $50\text{t/h}$ ，水泵房建立在七中段主斜井附近，水仓总容积为  $480\text{m}^3$ ，按正、副水仓设置，配备三台型号为 D46-50×4 型多级水泵，并备 1 台 75 kW 潜水泵。排水管为一条  $\phi 151 \times 5$ mm 工作水管和一条  $\phi 169 \times 10$ mm 备用水管。柚子塘矿区采用集中式排水

方式进行排水，五、六中段地下水由斜井流入七中段水仓，并通过水管排至地表水塘，多级沉淀后外排湘江。

#### (8) 供电系统

矿区供电线路由柏坊铜矿选矿厂 6kV 线路接入，线路长 2.2km，经井口变电所供应矿区地表和井下用电，井下供电采用矿用变压器供电，变压器型号：KS9-500 6.0/0.4。矿山配置 KH160GF 型柴油发电机组 1 台，作为矿山备用电源，供应急排水和主巷道照明。

#### (9) 充填系统

柚子塘矿区实施废石充填，掘进废石运至采空区上部充填平巷，采空区内通过电耙将废石扒充采空区。

#### (10) 爆破器材存放及管理

柚子塘矿区井下炸药库位于 602 平巷，出入口均采用向外开的防火栅栏铁门，规格 5×10×2m。值班室 1 个，由专人值守。库房内进行了捣制粉刷，设有水沟及盖板，采用防爆型矿用密闭型 36V 低压电器照明，为保持干燥，利用 7-6#回风斜井作为其专用回风道进行通风。

### 3、选矿工艺

柏坊铜矿选矿总体工艺：原矿破碎为两段开路，一段闭路磨矿。浮选用两个并联系列，先选硫化矿再选氧化矿，中矿返回再选。硫化矿采用快速浮选-硫化扫选工艺，氧化矿采用一粗一精二扫的工艺流程。主要工序阐述如下：

#### (1) 矿石性质

柏坊铜矿矿石含铜鼓塘及柚子塘两部分，矿物主要为辉铜矿，其次为斑铜矿、蓝铜矿，脉石主要为石英、方解石。其中铜鼓塘矿区品位较高，常年品位约 5-8；柚子塘矿区相对品位较低，常年品位约 1%-2%。现进选厂的矿石为二者混合矿，比例约为 1: 1，日处理原矿约 150 吨。

#### (2) 破碎工段

粗碎采用颚式破碎机，颚破要求进料最大粒度 < 300mm，排矿口宽度 < 80mm；细碎采用反击式破碎机，进料最大粒度 < 100mm，排矿口宽度 < 20mm。格条筛和洗矿振动筛的筛下泥水进入双螺旋分级机，相对粗料进入细矿仓，再进行磨矿处理，细料先进泥浆沉淀池，再进单螺旋分级处理。

#### (3) 磨矿工序

采用三台湿式格子型球磨机，分级采用高堰式单螺旋分级机，返砂返回球磨系统。其中磨矿浓度为 75%，矿石细度控制为-0.074mm 大于 70%，浮选矿浆浓度控制在 26%-32%。

#### (4) 浮选工序

分为两个并联系列，采用优先快速浮选出硫化矿，再进行一次粗选，一次精选，两次扫选，选出氧化矿及部分硫化矿，即先选硫化矿，再选氧化矿。后再利用射流浮选机（根据矿物的回收情况间歇使用），对尾矿做了进一步的回收，降低了尾矿品位。

其中浮选药剂，捕收剂为异丁基黄药，起泡剂为新松醇油（2#油），另还用到可兼作捕收剂和起泡剂的丁胺黑药，浮选氧化矿硫化剂是硫化钠。

#### (5) 脱水工序

浮选出来的精矿浆输入精矿浓密机浓缩，再经压风输送至板框压滤机压滤，含水小于 12% 的滤饼用车运至精矿库，浓密溢流水及板框过滤水后续作为球磨机排矿水及分级机分级用水。

柏坊铜矿选矿工艺及产排污节点见图 2-2。

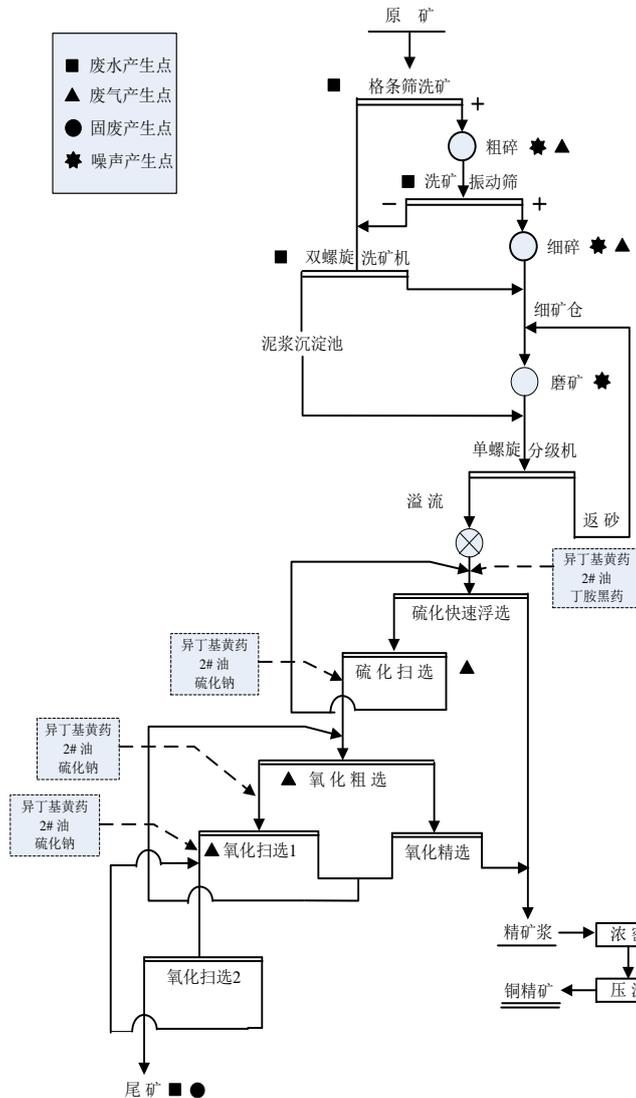


图 2-2 选厂选矿工艺流程及排污节点

## 2.2 企业污染源及防治措施基本情况

### 2.2.1 废气污染源及治理措施

#### (1) 采矿废气

井下生产废气包括井下凿岩、铲装等产生的粉尘以及爆破产生的炮烟等。为降低工作面的粉尘，井下采用湿式凿岩，对爆破后矿岩堆及矿岩装卸载点采取喷雾、洒水降尘，通过采取上述通风降尘措施后，外排污风含尘浓度一般低于  $2\text{mg}/\text{m}^3$ 。铜鼓塘井下废气经 2#竖井排出地表，柚子塘井下废气经斜井排出地表。本工程爆破使用炸药用量为  $2\text{t}/\text{a}$ 。根据类比资料估算  $1\text{t}$  炸药产生  $\text{CO}44.7\text{kg}$ 、 $\text{NO}_x2.1\text{kg}$ ，粉尘  $26\text{kg}$ 。计算可得，废气中  $\text{CO}$ 、 $\text{NO}_x$  和粉尘的年产生量分别为  $0.09\text{t}$ 、 $4.2\text{t}$  和  $0.05\text{t}$ 。

#### (2) 装载及运输粉尘

柚子塘采矿工业场地与选厂相距  $2\text{km}$ ，矿石装载作业及汽车运输过程中产生无组织排放粉尘量约  $0.6\text{t}/\text{a}$ 。主要通过对装载区及运输道路洒水的方式抑尘。

#### (3) 废石场扬尘

废石堆场堆放废石时采取喷洒水降尘措施，抑尘效果可达  $80\%$ ，两废石堆场无组织颗粒物排放量约为  $2.5\text{t}/\text{a}$ 。

#### (4) 充填站扬尘

充填站运行过程中在搅拌桶及水泥仓顶会有粉尘产生。搅拌桶及水泥仓顶的含尘废气外排。风机风量约  $1500\text{m}^3/\text{h}$ ，含尘量产尘浓度为  $1\sim 2\text{g}/\text{m}^3$ ，年排放粉尘量约  $7.2\text{t}/\text{a}$ 。

#### (5) 选矿废气

选矿废气主要为破碎工段产生的粉尘，先洗矿再破碎，湿式破碎作业控制粉尘，破碎机安装了除尘器，选矿粉尘排放得到控制。

### 2.2.2 废水污染源及污染防治措施

#### (1) 井下涌水

铜鼓塘、刘家湾涌水量合计  $70\sim 80\text{m}^3/\text{h}$ ，井下涌水经井下水仓收集后，泵至地表沉淀池，经沉淀处理后除少量回用外剩余达标排入北侧  $1.5\text{km}$  排污渠，最终汇入湘江，年排水量约为  $59.4\text{万m}^3$ 。

柚子塘矿段井下涌水约  $30\sim 40\text{m}^3/\text{h}$ ，水泵房建立在七中段主斜井附近，采用集中式排水方式进行排水，五、六中段地下水由斜井流入七中段水仓，并通过水管排至地表水池沉淀，排

至湘江，年排水量约为 23.1 万 m<sup>3</sup>。

### (2) 选厂废水

选厂废水主要含四种：洗矿废水、浓密池溢流水、车间地面冲洗水、历史遗留小尾矿库渗水。

①洗矿废水产生于格筛洗矿、振动筛洗矿、双螺旋洗矿机洗矿三个工段，总废水量约为 80m<sup>3</sup>/h，洗矿废水经泥浆沉淀池沉淀处理，上清液再泵入高位沉淀池，后回用于洗矿工序。

②浓密池溢流水产生于精矿浓缩工段，产生量约为 44m<sup>3</sup>/d，后续作为浮选用水，全部回用。

③选厂极少量的地面冲洗水自流入尾矿浆池，随尾砂输送至林果塘尾矿库。

### (3) 尾矿库废水

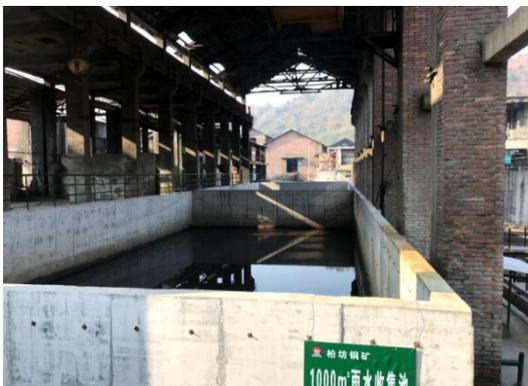
目前正常情况下尾矿库内澄清水由回水设施泵回选厂生产回用，不外排。回水量约 500m<sup>3</sup>/d，正常情况下全部回用。如果选厂突然设备故障，已打回选厂的尾矿库回水无法回用，则通过磨矿车间污水管道送至废水处理站处理达标排放。

尾矿库坝下渗水 5m<sup>3</sup>/d，自动泵回尾矿库内，若自动系统故障，会自流到坝下 30m<sup>3</sup> 的渗水收集池，用泵打回尾矿库，不外排。

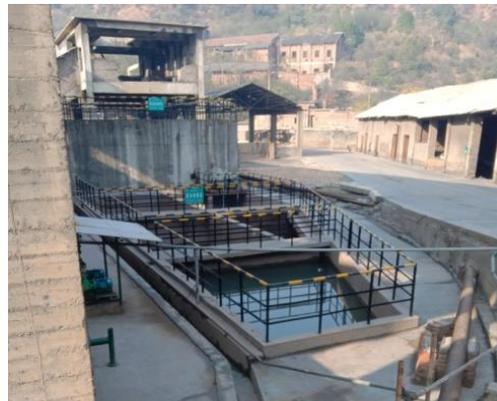
### (4) 雨水

柏坊铜矿选厂东南侧废弃厂房冶炼收尘区的雨水含有微量重金属，2019 年选厂在厂区低洼处建设了 1000m<sup>3</sup> 雨水收集池，收集该区域雨水；选厂生产区雨水经明沟流入 1100m<sup>3</sup> 雨（废）水收集池。上述两雨水收集池雨水泵入选厂废水处理站处理后达标排放。

东南侧废弃冶炼厂房（不包括收尘区）雨水、西南侧废弃厂房雨水均由各自的雨水排口排至厂区外排洪系统，最终汇入湘江。



1000m<sup>3</sup> 雨水收集池



1100m<sup>3</sup> 雨（废）水收集池

图 2-3 雨水收集池现场照片

(5) 废石堆场淋滤水

铜鼓塘废石场、柚子塘废石场均为露天堆场，受雨水淋滤，会有少量淋滤废水产生。铜鼓塘废石场的两侧修建了排水沟及淋滤水收集池（150m<sup>3</sup>）、建设了 1km 长的由废石场至选厂废水处理站的输水管道，将废水泵回废水处理站处理后达标排放。柚子塘废石场的淋滤水沉淀后排入湘江。

(6) 选厂废水处理站

废水处理站处理能力 600m<sup>3</sup>/d，处理工艺如下：

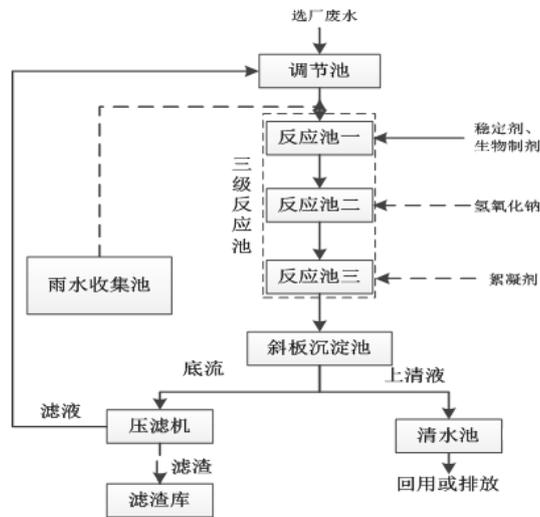


图 2-4 选厂废水处理站废水处理工艺

**工艺流程说明：**第一阶段为水质均化，然后是三级反应沉淀，在一级氧化反应池内加入生物制剂和稳定剂，通过在一级和二级氧化反应池内实现配位反应和氧化反应，再进入水解反应池，根据系统的 pH 值，在反应池二中加入液碱调节体系 pH 值进行水解反应，然后在反应池三中加入少量絮凝剂进行絮凝反应，实现各污染物的深度脱除，反应后废水进入斜板沉淀池实现固液分离，可沉淀重金属离子如铜、镉等，再经沉淀澄清后上清液排放，污泥经压滤机压滤送至滤渣库堆存。



调节池



事故池



清水池



废水排口

图 2-5 选厂废水处理站现场照片

柏坊铜矿现有雨水收集池、废水收集池、事故废液收集池设置情况详见下表。

表 2-1 雨水、废水收集、事故池设置情况表

序号	名称	容积	数量	收集范围
1	泥浆沉淀池圆形	300 m <sup>3</sup>	1	生产设施
2	浮选车间事故池	100 m <sup>3</sup>	1	收集浮选废液
3	精矿浓密池	140m <sup>3</sup>	1	收集精矿浓密工序产生的废水
4	精矿浓密池旁圆形沉淀池	50m <sup>3</sup>	1	收集浓密池溢流水，送往浮选工序
5	精矿浓密事故池（七格）	300m <sup>3</sup>	1	精矿浓密工序事故池
6	尾矿泵池事故池	50 m <sup>3</sup>	1	尾矿泵池溢出尾矿以及尾砂输送管道一级扬程内事故滞留尾砂
7	尾矿二级泵站尾矿事故池	400 m <sup>3</sup>	1	尾砂输送管道二级扬程内事故滞留尾砂
8	雨水收集池	1000 m <sup>3</sup>	1	收集东南废弃铜冶炼厂房初期雨水
9	雨（废）水收集池	1100m <sup>3</sup>	1	选厂地势低处，由低位收集池 300m <sup>3</sup> 、800m <sup>3</sup> 高位储存池组成
10	废水处理站调节池	120m <sup>3</sup>	1	储存污水处理站待处理废水
11	废水处理站事故池	300m <sup>3</sup>	1	废水处理站
12	历史遗留小尾矿库渗水收集池	50m <sup>3</sup>	1	收集渗水，送往废水处理站

### 2.2.3 固体废物污染源及污染防治措施

柏坊铜矿固废主要有井下废石、选矿尾砂、废机油、选厂废水处理站污泥滤渣。

#### (1) 废石

柏坊铜矿共有 2 座废石堆场，分别位于铜鼓塘矿区 2#坑东南侧及柚子塘斜井南侧。铜鼓塘矿采矿废石部分井下充填，剩余堆至废石场；柚子塘部分废石返井下采场事后充填，其余堆放于废石场。根据环评，该废石属于 I 类一般固废。

铜鼓塘矿区废石场位于铜鼓塘 2#竖井南面，利用矿区及进矿道路之间的地势低洼处进行堆积，占地面积 15000m<sup>2</sup>，容积约 15 万 m<sup>3</sup>，堆存铜鼓塘矿区废石，目前已利用容积的 70%。柚子塘矿区废石场紧邻柚子塘矿区南侧，利用斜井及山坡的自然空地堆积，占地面积约 3000m<sup>2</sup>，容积约 8 万 m<sup>3</sup>，目前已利用容积的 50%，用于堆存柚子塘矿区井下未回填废石，目

前柚子塘矿段停产，因此废石场保持停产前堆存规模，无新增废石量。两废石场均已使用数十年，较稳定，未曾发生因为雨水和地表水浸润的滑坡现象。按现铜鼓塘废石年排放量 1.2 万 t 计，剩余服务年限为 10 年。

### (2) 尾砂

柏坊铜矿选厂配套尾矿库为林果塘尾矿库，为上游式山谷型尾矿库，1969 年 9 月建成，设计库容为 82×104 m<sup>3</sup>，1989 年扩容至 102×104 m<sup>3</sup>。2009 年林果塘尾矿库堆满，公司卸载尾砂 50×104 m<sup>3</sup> 给常宁市云安矿业有限公司进行尾砂二次选矿，目前已堆积库容 52×104 m<sup>3</sup>，剩余有效库容 33×104 m<sup>3</sup>。选厂现年产尾矿量年新增尾矿量 11277t (4464m<sup>3</sup>) 排至林果塘尾矿库。

### (3) 污泥滤渣

废水处理站反应池和澄清池定期清淤，污泥经压滤后形成压滤渣。2016 年 4 月柏坊铜矿冶炼厂未迁走之前，冶炼废水、选厂废水均排入废水处理站处理，废水处理站污泥滤渣认定为危险废物 HW48，编号 321-027-48，堆存在滤渣库。铜矿冶炼厂搬迁后，废水处理站仅处理选厂废水，污泥一直按危险废物进行管理及处置。目前滤渣库内无存留的冶炼厂时期的污泥渣，建议企业对污泥属性进行鉴定。如果鉴定结果为危险废物，滤渣库应按《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2001) 要求进行改造，满足防风、防雨、防渗要求。

### (4) 废机油

铜鼓塘采场产生废机油，废机油属于危险废物 HW08，编号 900-217-08，暂存于废机油库。废机油库位砖混结构，地面为水泥硬化，最大储存量 1t，定期外运，委托有资质单位处置。

## 2.3 物料中核素的放射性水平

水口山有色金属有限责任公司柏坊铜矿物料中的放射性核素含量水平如下：

物料名称	日期	<sup>226</sup> Ra (Bq/kg)	<sup>232</sup> Th (Bq/kg)
尾渣	2023 年 4 月	179	7.65
尾渣	2023 年 11 月	97.3	10.3

### 3 厂（场）址辐射环境本底

由于本项目建设前未开展辐射环境本底调查，故本次提供本地区的辐射环境质量水平。

#### 3.1 环境天然贯穿辐射水平

根据湖南省环境监测中心站《湖南省环境天然贯穿辐射水平调查研究》（《中国环境天然放射性水平》国家环境保护局，1995年8月）的调查结果，湖南省及衡阳地区环境天然贯穿辐射水平见表3-1。

表3-1 湖南省及衡阳地区环境天然贯穿辐射水平

区域	原野 $\gamma$ 辐射剂量率	道路 $\gamma$ 辐射剂量率	室内 $\gamma$ 辐射剂量率
湖南省	(21.0-271.2) nGy/h	(14.8-333.6) nGy/h	(32.3-418.5) nGy/h
衡阳	(29.4-147.2) nGy/h	(31.4-107.2) nGy/h	(71.7-203.3) nGy/h

#### 3.2 土壤天然放射性核素含量水平

根据湖南省环境监测站《湖南省土壤中天然放射性核素含量调查研究》（《中国环境天然放射性水平》国家环境保护局，1995年8月）的调查结果，湖南省及衡阳地区土壤中天然放射性核素含量见表3-2。

表3-2 湖南衡阳地区土壤中放射性核素含量

区域	$^{238}\text{U}$ (Bq/kg)	$^{226}\text{Ra}$ (Bq/kg)	$^{232}\text{Th}$ (Bq/kg)
湖南省	14.65-431.47	20.33-296.8	9.69-437.77
衡阳	31.27-148.2	35.12-100.9	9.69-226.3

#### 3.3 湘江水体中天然放射性核素含量水平

根据湖南省环境监测站《湖南省水体中天然放射性核素含量调查研究》（《中国环境天然放射性水平》国家环境保护局，1995年8月）的调查结果湘江水体中天然放射性核素浓度见表3-3。

表3-3 湘江水体中放射性核素含量

水体	铀 ( $\mu\text{g/L}$ )	$^{226}\text{Ra}$ (mBq/L)	钍 ( $\mu\text{g/L}$ )
湘江	0.05-10.50	0.50-22.54	0.03-0.38

#### 3.4 空气中氡浓度水平

根据全国环境天然放射性水平调查总结报告编写小组《我国部分地区空气中氡及其子体 $\alpha$ 潜能浓度调查研究（1983-1990年）》（《中国环境天然放射性水平》国家环境保护局，1995年8月北京）的调查结果表明：“这些城市室外平均氡浓度范围为（3.3~40.8）Bq/m<sup>3</sup>。”

## 4 监测的依据和标准

### 4.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（1989 年 12 月 26 日颁布，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2013 年 10 月 1 日）。

### 4.2 导则及技术规范

- (1) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；
- (2) 《环境  $\gamma$  辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；
- (3) 《环境空气中氡的测量方法》HJ 1212-2021；
- (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) 《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 年第 54 号）。

### 4.3 采用标准

- (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；
- (2) 《中国环境天然放射性水平》（国家环境保护局，1995 年）；
- (3) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (4) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）；
- (5) 《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (6) 《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）；
- (7) 《关于发布<放射性废物分类>的公告》（公告 2017 年第 65 号）；
- (8) 《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》（GB27742-2011）；
- (9) 《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）；
- (10) 《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定》（GB23727-2020）；
- (11) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）。

### 4.4 流出物执行标准和限值

#### 4.4.1 液态流出物执行标准和限值

钍、铀参照执行《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）标准规定：“自 2014 年 1 月 1 日起，现有企业，自 2011 年 10 月 1 日起，新建企业，执行以下的水污染物排放限值：

车间或生产设施废水排放口：钍、铀总量 $<0.1\text{mg/L}$ ”。镭-226 参照执行《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定（GB23727-2020）中“表 3 中废水排放口处放射性核素排放浓度限值 $^{226}\text{Ra}<1.1\text{Bq/L}$ ”。

总  $\alpha$ 、总  $\beta$  参照执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中“表 1 第一类污染物最高排放允许浓度：总  $\alpha$  放射性 $<1\text{Bq/L}$ ，总  $\beta$  放射性 $<10\text{Bq/L}$ ”。

#### 4.4.2 气载流出物执行标准和限值

采矿区排风井氡浓度参照执行《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定（GB23727-2020）中“表 2 中氡浓度及氡子体剂量约束值导出浓度 $^{222}\text{Rn}<2700\text{Bq/m}^3$ （平衡因子为 0.35）”。

## 5 质量保证

### 5.1 监测方案质量保证

#### 5.1.1 实验室资质

检测中心为独立法人事业单位，仅在计量认证资质许可范围内开展检测工作。通过办理资质复审事宜后，检测中心于2017年12月28日取得了湖北省市场监督管理局颁发的《检验检测机构资质认定证书》，共有11大类297项，其中包括气、水、土壤、生物、岩土工程测试、建筑材料、电磁辐射、噪声、放射性工作场所、个人剂量、射线设备性能检测。证书编号为171720180424，有效期至2023年12月27日。



图3 监测单位法人证书



# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 231712040387

名称: 湖北省核工业地质局(湖北省核工业地质调查院、湖北省核工业放射性核素检测实验中心)

地址: 孝感市孝南区宝成路218号

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 responsibility 由湖北省核工业地质局(湖北省核工业地质调查院、湖北省核工业放射性核素检测实验中心)承担。

许可使用标志



231712040387

发证日期: 2023年11月09日

有效期至: 2025年11月28日

发证机关: 湖北省市场监督管理局



请在有效期届满前3个月提出复查申请,不再另行通知。

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。

图4 监测单位资质证书

### 5.1.2 操作规程

检测中心制定有一套完成的仪器设备操作规程及作业指导书，从申购、采购、验收、入库、培训等一系列流程都经过质控部监督，确定仪器设备唯一性编号和设备责任人后，由其制作仪器设备档案盒，将设备的相关信息及全流程记录表格收纳整理，统一存档至质控部留存并实施更新。制定的操作规程满足现场或实验室的监测要求，环境条件满足规范要求，经统一编号受控后发放。

### 5.1.3 检定/校准与期间核查

检测中心于每年底制定下一年度的《仪器设备周期检定/校准计划》，报技术负责人审批通过之后，技术部组织技术人员按照计划规定时间安排仪器送检，确保所有仪器设备在有效期内使用。仪器经过有资质机构检定/校准返回后，由相应设备责任人填写仪器设备检定/校准确认表后存在设备档案内。检测中心制定仪器设备的期间核查计划和操作规程，期间核查一般一年至少进行一次，或两次检定/校准周期之间至少进行一次，以保持在用仪器设备校准/检定的置信度。本项目使用的仪器设备信息如下表所示。

表 1 仪器设备性能一览表

序号	设备名称	型号/ 中心编号	主要参数	检定编号/检定有效 期至	送检单位
1	X-γ 辐射剂 量率仪	6150AD-b/H (HJ056、 HJ097)	产地：德国 量程：5nSv/h~99.9μSv/h 能量响应：38keV~7MeV 校准系数：0.90、1.03	2023YD045100373/ 2024.06.26； 2023YD039200102/ 2024.03.05	湖北省计 量测试技 术研究院
2	测氡仪	RAD-7 (HJ032)	产地：美国 检出限：3.7Bq/m <sup>3</sup> 校准系数：0.88	2023YD045000064/ 2024.03.02	湖北省计 量测试技 术研究院
3	高纯锗 γ 能 谱仪	GC 4018 (HJ047)	产地：美国 检出限：对于土壤 <sup>238</sup> U： 22.7 Bq/kg, <sup>226</sup> Ra：0.484 Bq/kg, <sup>232</sup> Th：0.766 Bq/kg；	hnjlxz2022050-289/ 2024.05.05	湖南省电 离辐射计 量站
4	氡钍分析仪	FD125 (HJ094)	产地：中国 检出限：5×10 <sup>-4</sup> Bq/L	2023YD045000118/ 2024.04.03	湖北省计 量测试技 术研究院
5	微量铀分析 仪	MU A (HJ112)	产地：中国 检出限：对于气体中 U <sub>天然</sub> ： 1×10 <sup>-11</sup> g/m <sup>3</sup>	Hnjlxz2023098-275/ 2024.06.01	湖南省电 离辐射计 量站

### 5.1.4 维护与日常监督检查

仪器设备按照操作规程定期进行维护保养，填写维护保养记录表，保证仪器设备处于完好

状态。所有记录均留存于质控部设备档案盒内。质控部于每月的 10 日对实验室内存放的在用便携式仪器与大型仪器设备进行存放、使用、保管及相关使用记录的检查。

## 5.2 样品采集与处理

### 5.2.1 采样原则

(1) 通过合理的踏勘现场，审查采样点的设求进置和采样时段选择的合理性和代表性。样品采集时，严格按照采样位置、数目等要行采样。

(2) 现场监测和采样各安排两名以上监测人员在场，互相监督完成监测和采样任务。

(3) 根据监测项目的要求，采样容器使用聚乙烯塑料桶和聚乙烯口袋。其要求满足监测项目的具体要求，符合国家技术标准的规定。聚乙烯塑料桶使用前，使用乙醇冲洗后，再使用实验室纯水清洗 3-4 遍后放置晾干。

(4) 在样品采集和制备过程中严防交叉污染和制备过程中的其他污染。采样人员着工作服，佩戴实验用手套，采样过程中认真做好采样记录和样品标签，采样完成后将唯一性标签与样品始终放置在一起，严禁混淆。

### 5.2.2 废水

监测时使用自动采水器采集水样。容器预先用盐酸（1+10）洗涤后，再用净水冲洗干净，盖上盖子。采样前洗净采样设备。采样时使用待采样品洗涤三次后开始采集。取样器浸入水中后，要让开口向着上游方向，小心操作，尽量避免扰动水体和杂物进入，先用取样器取水，再移入聚乙烯塑料桶可以防止其外壁污染。水体取样后，立即在样品中加入硝酸（1+1），每升样品水加入 2ml 酸，然后加盖内盖并盖严外盖。

### 5.2.3 土壤

结合现场实际踏勘，确定了厂房周围四个方位，选择有草皮、无表面流失等引起的侵蚀和崩塌的地点。

(1) 对选定的取样点确定唯一性编号，去除散在土壤表面的杂草、石砾等。

(2) 把土壤采样器垂直于取样点表面位置，用锤子把采样器冲打至预定深度（0~10cm）。

(3) 用铁锹把采集器从冲打的深度回收上来，这时要注意去除其外围的土壤，把采集器内采集到的土壤放入聚乙烯口袋内。

(4) 将同一地方多点采集的土壤样品平铺在塑料布上，去除石块、草根等杂物，用四分法将多余土壤弃去直至留下的土样达到所需的数量（2~3kg）。

(5) 现场填写样品标签两张，一张放入样品袋内，一张扎在样品口袋上。样品标签需包

含样品编号、采样地点、土壤深度、土壤类型、采样日期与采样人员等。

(6) 将样品装在双层塑料袋内密封，再置于同样大小的布袋中保存待用。

#### **5.2.4 气体**

本项目使用已检定的 1 立方/分钟的大流量气溶胶采样器进行采样。根据监测需要选择满足要求的滤纸，放置于闭锁的取样系统中。

取样高度通常选在距地面 1.5m 处，并注意保持取样系统进气口和出气口之间有足够大的距离，以防止形成部分气流自循环。

### **5.3 现场监测项目**

#### **5.3.1 环境 $\gamma$ 辐射剂量率**

(1) 仪器开机预热，待其数值稳定开始测量。

(2) 手持仪器，保持仪器中心距离地面为 1m。测量物体或墙壁的  $\gamma$  辐射剂量率时应将仪器探头距离物体或墙面 30cm。

(3) 仪器读数稳定后，通常以约 10s 的间隔读取 3-5 个数据，并将数据记录在原始记录表格中。

## 6 流出物监测

### 6.1 流出物监测方案

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（试行）》附录中的要求，流出物监测方案见表 6-1，流出物监测方法见表 6-2。

表 6-1 流出物监测方案

介质	采样点	检测项目
废水	总排放口	铀、 <sup>226</sup> Ra、总 α、总 β
排风井	铜鼓塘排风井	<sup>222</sup> Rn
	柚子塘排风井	

表 6-2 流出物监测方法

检测项目	检测依据	检测仪器
<sup>222</sup> Rn 浓度	《环境空气中氡的测量方法》HJ 1212-2021 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》 GB18871-2002	RAD-7 测氡仪
铀	《环境样品中微量铀的分析方法》 HJ840-2017	微量铀分析仪
<sup>226</sup> Ra	《水中镭-226 的分析测定》GB/T 11214-89	钍铀分析仪
总 α、总 β	《水中总 α 放射性浓度的测定 厚源法》EJ/T 1075-1998 《水中总 β 放射性测定 蒸发法》EJ/T 900-1994	四路低本底 α、β 测量仪

### 6.2 流出物监测结果

流出物监测结果见表 6-3。

表 6-3 流出物监测结果

一、废水					
监测点位	监测时间	监测项目			
		铀 (mg/L)	<sup>226</sup> Ra (Bq/L)	总 α (Bq/L)	总 β (Bq/L)
总排放口	2023 年 1 月	0.00481	0.015	0.224	0.081
	2023 年 2 月	0.00011	0.017	0.306	0.130
	2023 年 3 月	0.00145	0.011	0.274	0.193

一、废水					
监测点位	监测时间	监测项目			
		铀 (mg/L)	<sup>226</sup> Ra (Bq/L)	总 α (Bq/L)	总 β (Bq/L)
总排放口	2023 年 4 月	0.00016	0.013	0.298	0.132
	2023 年 5 月	0.00236	0.015	0.198	0.220
	2023 年 6 月	0.00018	0.013	0.263	0.246
	2023 年 7 月	0.00019	0.015	0.258	0.256
	2023 年 8 月	0.00374	0.017	0.286	0.222
	2023 年 9 月	0.00390	0.021	0.289	0.299
	2023 年 10 月	0.00501	0.020	0.320	0.392
	2023 年 11 月	0.00377	0.018	0.305	0.343
二、废气					
监测点位	监测时间	监测项目			
		<sup>222</sup> Rn (Bq/m <sup>3</sup> )			
铜鼓塘排风井	2023 年 11 月	1035			
柚子塘排风井		1342			

### 6.3 流出物监测结果分析

根据表 6-3 监测结果可知，总排放口外排水中 U 总量低于参照执行的《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）标准规定：“自 2014 年 1 月 1 日起，现有企业，自 2011 年 10 月 1 日起，新建企业，车间或生产设施废水排放口：钍、铀总量<0.1mg/L；<sup>226</sup>Ra 浓度低于参照执行《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定（GB23727-2020）中“表中废水排放口处放射性核素排放浓度限值 <sup>226</sup>Ra<1.1Bq/L”；总 α 及总 β 均低于《污水综合排放标准》中的限值（总 α<1 Bq/L，总 β<10 Bq/L）。排风井废气中氡浓度监测结果中，2023 年 11 月份铜鼓塘及柚子塘排风井氡浓度未超过了《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定（GB23727-2020）中“表 2 中氡浓度及氡子体剂量约束值导出浓度 <sup>222</sup>Rn<2700Bq/m<sup>3</sup>（平衡因子为 0.35）的限值要求。

## 7 辐射环境监测

### 7.1 辐射环境监测方案

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（试行）》附录中的要求，辐射环境监测方案见表 7-1，监测方法见表 7-2。

表 7-1 辐射环境监测方案

介质	监测点	检测项目	频次
空气	厂界 500 米内最近居民点空气、上下风向居民点	$^{222}\text{Rn}$	1 次/半年
陆地 $\gamma$	厂界四周不少于 4 个点（必须包括最大风频的下风向厂界处，间距不能超过 500 米）；空气、土壤采样布点处；易洒落矿物的公路；对照点	$\gamma$ 辐射空气吸收剂量率	1 次/半年
地表水	排放口上游 500 米、下游 1000 米	U、 $^{226}\text{Ra}$	1 次/半年
底泥	同地表水	$^{238}\text{U}$ 、 $^{226}\text{Ra}$ 、 $^{232}\text{Th}$	1 次/半年
土壤	厂界四周 500 米范围内及周边农田土壤	$^{238}\text{U}$ 、 $^{226}\text{Ra}$ 、 $^{232}\text{Th}$	1 次/半年

表 7-2 辐射环境监测方法

检测项目		检测依据	检测仪器
$^{222}\text{Rn}$ 浓度		《环境空气中氡的测量方法》HJ 1212-2021 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002	RAD-7 测氡仪
水样	铀	《环境样品中微量铀的分析方法》HJ840-2017	微量铀分析仪
	$^{226}\text{Ra}$	《水中镭-226 的分析测定》GB11214-89	氡钍分析仪
固体	$^{238}\text{U}$	《高纯锗 $\gamma$ 能谱分析通用方法》GB/T 11713-2015	高纯锗 $\gamma$ 能谱仪
	$^{226}\text{Ra}$		
	$^{232}\text{Th}$		
$\gamma$ 辐射空气吸收剂量率		《辐射环境监测技术规范》HJ61-2021 《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测定规范》HJ 1157-2021	X- $\gamma$ 辐射剂量率仪

## 7.2 辐射环境监测结果

辐射环境监测结果见表 7-3 至 7-5。具体监测结果详见附件。

表 7-3  $\gamma$  辐射剂量率监测结果

监测点位	结果均值 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	
	2023 年 4 月	2023 年 11 月
厂门口道路	0.10	0.10
最近居民	0.11	0.11
厂界北侧居民住宅	0.11	0.12
厂界南侧居民住宅(下风)	0.09	0.11
厂界北	0.11	0.12
厂界西	0.20	0.21
厂界南	0.09	0.12
厂界东	0.10	0.11

表 7-4 氡浓度监测结果

监测点位	监测结果	
	$^{222}\text{Rn}$ ( $\text{Bq/m}^3$ )	$^{222}\text{Rn}$ ( $\text{Bq/m}^3$ )
	2023 年 4 月	2023 年 11 月
最近居民点	38.9	28.6
下风最近居民点	36.3	16.8
铜鼓塘排风口	1032.5	1035
柚子塘排风口	1407.8	1342

表 7-5 地表水及底泥监测结果

监测点位	地表水					
	监测结果（2023 年 4 月）		监测结果（2023 年 11 月）			
	铀（mg/L）	<sup>226</sup> Ra（Bq/L）	铀（mg/L）	<sup>226</sup> Ra（Bq/L）		
总排口上游	0.00017	0.010	0.00033	0.012		
总排口下游	0.00035	0.010	0.00049	0.016		
监测点位	底泥					
	监测结果（2023 年 4 月）			监测结果（2023 年 11 月）		
	<sup>238</sup> U （Bq/kg）	<sup>226</sup> Ra （Bq/kg）	<sup>232</sup> Th （Bq/kg）	<sup>238</sup> U （Bq/kg）	<sup>226</sup> Ra （Bq/kg）	<sup>232</sup> Th （Bq/kg）
总排口上游底泥	40.1	25.7	41.6	64.1	56.0	84.9
总排口下游底泥	64.5	41.3	99.7	42.5	88.1	64.2
备注：2023 年 11 月 U 测量结果为 mg/kg，根据《电离辐射环境监测与评价》书中提供的换算系数，按照 1g 天然铀中的 <sup>238</sup> U 的活度=12.35kBq 进行换算。						

表 7-6 厂区周边土壤放射性检测结果

监测点位	监测结果					
	监测结果（2023 年 4 月）			监测结果（2023 年 11 月）		
	<sup>238</sup> U （Bq/kg）	<sup>226</sup> Ra （Bq/kg）	<sup>232</sup> Th （Bq/kg）	<sup>238</sup> U （Bq/kg）	<sup>226</sup> Ra （Bq/kg）	<sup>232</sup> Th （Bq/kg）
厂区东侧土壤	67.0	37.3	49.2	90.9	81.8	127
厂区南侧土壤	79.2	88.2	56.4	79.4	88.1	63.4
厂区西侧土壤	66.4	27.7	42.7	41.9	39.8	64.8
厂区北侧土壤	95.0	27.5	62.9	117	67.4	102
备注：2023 年 11 月 U 测量结果为 mg/kg，根据《电离辐射环境监测与评价》书中提供的换算系数，按照 1g 天然铀中的 <sup>238</sup> U 的活度=12.35kBq 进行换算。						

## 7.3 辐射环境监测结果分析

### 7.3.1 $\gamma$ 辐射剂量率监测结果

根据表 7-3 结果可知，厂界西方向  $\gamma$  辐射剂量率水平略高于《湖南省环境天然贯穿辐射水平调查研究》（湖南省环境监测中心站，1991 年 3 月）中“关于湖南衡阳地区环境天然贯穿辐射水平：原野  $\gamma$  辐射剂量率为（29.4-147.2）nGy·h<sup>-1</sup>”。其他点位监测结果在上述水平范围内。

### 7.3.2 氡浓度监测结果

根据表 7-4 结果可知, 厂区周边各监测点位氡浓度与《我国部分地区空气中氡及其子体  $\alpha$  潜能浓度调查研究(1983-1990 年)》调查结果表明:“这些城市室外平均氡浓度范围为(3.3~40.8) Bq/m<sup>3</sup> 处于同一水平。

### 7.3.4 地表水及底泥监测结果

根据表 7-5 结果可知, 排放口上下游地表水中铀镭检测结果均未超过湖南省环境监测站《湖南省水体中天然放射性核素含量调查研究》(湖南省环境监测中心站, 1991 年 3 月) 的调查结果湘江水体中全江全年“U: 0.05~10.5 $\mu$ g/L, <sup>226</sup>Ra: 0.5\*10<sup>-2</sup>~22.54\*10<sup>-3</sup>Bq/L”天然放射性核素浓度水平。

底泥中放射性核素含量 <sup>238</sup>U、<sup>226</sup>Ra、<sup>232</sup>Th 均与湖南省环境监测站《湖南省土壤中天然放射性核素含量调查研究》(湖南省环境监测中心站, 1991 年 3 月) 衡阳地区土壤中放射性核素含量“<sup>238</sup>U: 31.27~148.21Bq/kg; <sup>226</sup>Ra: 35.12~100.9Bq/kg; <sup>232</sup>Th: 9.69~226.29Bq/kg”处于同一水平。

## 8 结论

2023 年度，水口山有色金属有限责任公司柏坊铜矿制定了流出物监测计划，并委托有资质的单位进行了监测，根据监测结果及厂区情况该企业辐射年度监测结论如下：

1、厂界西方向  $\gamma$  辐射剂量率水平略高于湖南省环境监测中心站《湖南省环境天然贯穿辐射水平调查研究》（湖南省环境监测中心站，1991 年 3 月）中“关于湖南衡阳地区环境天然贯穿辐射水平：原野  $\gamma$  辐射剂量率为  $(29.4-147.2) \text{ nGy}\cdot\text{h}^{-1}$ ”，未超过湖南省省内本底水平上限值。其余点位  $\gamma$  剂量率未超过衡阳地区原野  $\gamma$  辐射剂量率本底水平。

2、总排放口外排水中 U 总量低于参照执行的《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011) 标准规定：“自 2014 年 1 月 1 日起，现有企业，自 2011 年 10 月 1 日起，新建企业，车间或生产设施废水排放口：钍、铀总量  $<0.1\text{mg/L}$ ； $^{226}\text{Ra}$  浓度低于参照执行《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定（GB23727-2020）中“表中废水排放口处放射性核素排放浓度限值  $^{226}\text{Ra}<1.1\text{Bq/L}$ ”总  $\alpha$  及总  $\beta$  均低于《污水综合排放标准》中的限值（总  $\alpha<1 \text{ Bq/L}$ ，总  $\beta<10 \text{ Bq/L}$ ）。排风井废气中氡浓度监测结果（2023 年 11 月）低于《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定（GB23727-2020）中“表 2 中氡浓度及氡子体剂量约束值导出浓度  $^{222}\text{Rn}<2700\text{Bq/m}^3$ （平衡因子为 0.35）。厂区周边环境敏感点中氡浓度与《我国部分地区空气中氡及其子体  $\alpha$  潜能浓度调查研究（1983-1990 年）》调查结果表明：“这些城市室外平均氡浓度范围为  $(3.3\sim40.8) \text{ Bq/m}^3$ ；氡子体  $\alpha$  潜能浓度范围为  $(1.54\sim11.4) \times 10^{-8}\text{J/m}^3$ ”处于同一水平。

3、排放口上下游水中铀镭检测结果高于湖南省环境监测站《湖南省水体中天然放射性核素含量调查研究》（湖南省环境监测中心站，1991 年 3 月）的调查结果湘江水体中全江全年“U:  $0.05\sim10.5\mu\text{g/L}$ ， $^{226}\text{Ra}$ :  $0.5\cdot 10^{-2}\sim22.54\cdot 10^{-2}\text{Bq/L}$ ”天然放射性核素浓度。底泥中放射性核素含量  $^{238}\text{U}$ 、 $^{226}\text{Ra}$ 、 $^{232}\text{Th}$  未超过的湖南省环境监测站《湖南省土壤中天然放射性核素含量调查研究》（湖南省环境监测中心站，1991 年 3 月）衡阳地区土壤中放射性核素含量“ $^{238}\text{U}$ :  $31.27\sim148.21\text{Bq/kg}$ ； $^{226}\text{Ra}$ :  $35.12\sim100.9\text{Bq/kg}$ ； $^{232}\text{Th}$ :  $9.69\sim226.29\text{Bq/kg}$ ”的调查水平。

## 9 附件

### 附件 1 实验室资质

	
<h1>检验检测机构 资质认定证书</h1>	
证书编号: 231712040387	
名称:	湖北省核工业地质局(湖北省核工业地质调查院、湖北省核工业放射性核素检测实验中心)
地址:	孝感市孝南区宝成路218号
<p>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。</p> <p>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 responsibility 由湖北省核工业地质局(湖北省核工业地质调查院、湖北省核工业放射性核素检测实验中心)承担。</p>	
许可使用标志	发证日期: 2023年11月20日
 231712040387	有效期至: 2025年11月28日
	发证机关: 湖北省市场监督管理局
<p>请在有效期届满前3个月提出复查申请,不再另行通知。 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。</p>	

# 检验检测机构 资质认定证书附表



231712040387

机构名称：湖北省核工业地质局（湖北省核工业地质调查院、湖北省核工业放射性核素检测实验中心）

发证日期：2023年11月29日

有效期至：2029年11月28日

发证机关：湖北省市场监督管理局

国家认证认可监督管理委员会制

## 注意事项

1. 本附表分两部分，第一部分是经资质认定部门批准的授权签字人及其授权签字范围，第二部分是经资质认定部门批准检验检测的能力范围。

2. 取得资质认定证书的检验检测机构，向社会出具具有证明作用的数据和结果时，必须在本附表所限定的检验检测的能力范围内出具检验检测报告或证书，并在报告或者书中正确使用CMA标志。

3. 本附表无批准部门骑缝章（或批准部门水印）无效。

4. 本附表页码必须连续编号，每页右上方注明：第X页共X页。

湖北省核工业地质局（湖北省核工业地质调查院、湖北省核工业放射性核素检测实验中心）：

根据《检验检测机构资质认定评审准则》要求及资质认定的相关规定，经考核董冲等 3 名同志（名单见下表）具备授权签字人能力，可在资质认定证书有效期内及签字领域范围内签发检验检测报告。授权签字人要认真履行职责，严格遵守有关规定。

授权签字人签字领域确认表					
序号	姓名	职务/职称	授权签字领域	确认时间	备注
1 场所地址：湖北省孝感市孝南区宝成路218号					
1	董冲	负责人/高级工程师	本次评审确认的电磁辐射、电离辐射、环境空气、水（含大气降水）和废水、噪声领域	2023年11月29日	
2	杨智翔	一般代表/工程师	本次评审确认的电磁辐射、电离辐射、环境空气、水（含大气降水）和废水、噪声领域	2023年11月29日	
3	李雨	其他人员/工程师	本次评审确认的岩土工程测试领域	2023年11月29日	



批准湖北省核工业地质局（湖北省核工业地质调查院、湖北省核工业放射性核素检测实验中心）检验检测的能力范围						
证书编号：231712040387 有效期：2023年11月29日至2029年11月28日						
地址：孝感市孝南区宝成路218号						
序号	类别(产品/项目/参数)	序号	名称	依据的标准(方法)名称及编号(含年号)	限制范围	说明
1 场所地址：湖北省孝感市孝南区宝成路218号						
1	电磁辐射	1.1	工频电场/工频磁场	交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)HJ 681-2013		复查
2	电磁辐射	1.1	工频电场/工频磁场	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	/	复查
3	电磁辐射	1.2	射频电磁场	移动通信基站电磁辐射环境监测方法HJ 972-2018	/	扩项
4	电磁辐射	1.2	射频电磁场	辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法HJ/T 10.2-1996	/	复查
5	电磁辐射	1.3	选频功率密度	5G移动通信基站电磁辐射环境监测方法(试行)HJ 1151-2020	/	复查
6	电磁辐射	1.3	选频功率密度	辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法HJ/T 10.2-1996		复查
7	电离辐射	2.1	X、γ辐射剂量率	环境辐射剂量率测量技术规范HJ 1157-2021	/	复查
8	电离辐射	2.1	X、γ辐射剂量率	电离辐射防护与辐射源安全基本标准GB 18871-2002	/	扩项
9	电离辐射	2.2	α、β表面污染	表面污染测定 第1部分：β发射体(E <sub>βmax</sub> >0.15MeV)和α发射体GB/T 14056.1-2008	/	复查
10	电离辐射	2.3	中子剂量当量率	辐射防护仪器 中子周围剂量当量(率)仪GB/T 14318-2019	/	标准变更
11	电离辐射	2.4	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		复查

12	电离辐射	2.5	空气中碘-131	空气中碘-131的取样与测定GB/T 14584-1993	/	复查
13	电离辐射	2.6	氧	环境空气中氧的测量方法HJ 1212-2021	/	标准变更
14	电离辐射	2.6	氧	民用建筑工程室内环境污染控制标准GB 50325-2020附录C	/	复查
15	电离辐射	2.6	氧	地下水水质分析方法第75部分：镭和氧放射性的测定射气法DZ/T 0064.75-2021（6.1）	/	标准变更
16	电离辐射	2.7	铀	环境样品中微量铀的分析方法HJ 840-2017	/	复查
17	电离辐射	2.8	γ核素	环境空气气溶胶中γ放射性核素的测定滤膜压片γ能谱法HJ 1149-2020	/	扩项
18	电离辐射	2.8	γ核素	空气中放射性核素的γ能谱分析方法WS/T 184-2017	/	标准变更
19	电离辐射	2.8	γ核素	环境及生物样品中放射性核素的γ能谱分析方法GB/T 16145-2022	/	标准变更
20	电离辐射	2.8	γ核素	建筑材料放射性核素限量GB 6566-2010	/	复查
21	电离辐射	2.8	γ核素	高纯锗γ能谱分析通用方法GB/T 11713-2015	/	扩项
22	电离辐射	2.9	水中铯-40	水中铯-40的分析方法GB/T 11338-1989	/	复查
23	电离辐射	2.10	钾	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法HJ 776-2015	/	复查
24	电离辐射	2.11	铯-90	水和生物样品灰中铯-90的放射化学分析方法HJ 815-2016	/	复查
25	电离辐射	2.11	铯-90	土壤中铯-90的分析方法EJ/T 1035-2011	/	复查
26	电离辐射	2.12	铯-137	水和生物样品灰中铯-137的放射化学分析方法HJ 816-2016	/	复查
27	电离辐射	2.13	铯-226	水中铯-226的分析测定GB 11214-1989	/	复查

28	电离辐射	2.13	镭-226	地下水质分析方法第75部分：镭和钍放射性的测定射气法 DZ/T 0064.75-2021 (6.2)	/	扩项
29	电离辐射	2.14	钍	水中钍的分析方法 GB 11224-1989	/	复查
30	电离辐射	2.15	总α	水中总α放射性的活度的测定 蒸馏法 EJT 1075-1998	/	复查
31	电离辐射	2.15	总α	水质 总α放射性的测定 蒸馏法 HJ 896-2017	/	扩项
32	电离辐射	2.15	总α	生活饮用水标准检验方法 第13部分：放射性指标 GB/T 5750.13-2023 (4.1)	/	扩项
33	电离辐射	2.15	总α	地下水质分析方法第76部分：总α和总β放射性的测定放射化学法 DZ/T 0064.76-2021	/	扩项
34	电离辐射	2.16	总β	水中总β放射性测定 蒸发法 EJT 900-1994	/	复查
35	电离辐射	2.16	总β	水质 总β放射性的测定 蒸馏法 HJ 899-2017	/	扩项
36	电离辐射	2.16	总β	生活饮用水标准检验方法 第13部分：放射性指标 GB/T 5750.13-2023 (5.1)	/	扩项
37	电离辐射	2.16	总β	地下水质分析方法第76部分：总α和总β放射性的测定放射化学法 DZ/T 0064.76-2021	/	扩项
38	环境空气	3.1	氮氧化物	环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ 479-2009及修改单	/	标准变更
39	水(含大气降水)和废水	4.1	电导率	生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (9.1)	/	标准变更
40	水(含大气降水)和废水	4.1	电导率	锅炉用水和冷却水分析方法 电导率的测定 GB/T 6908-2018	/	标准变更
41	水(含大气降水)和废水	4.1	电导率	地下水质分析方法第6部分：电导率的测定 电极法 DZ/T 0064.6-2021	/	标准变更

42	水(含大气降水)和废水	4.2	pH值	水质 pH值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/	标准变更
43	水(含大气降水)和废水	4.2	pH值	生活饮用水标准检验方法 第4部分: 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (8.1)	/	标准变更
44	水(含大气降水)和废水	4.3	氟化物	水质 氟化物的测定 硝酸银滴定法 GB 11896-1989	/	复查
45	水(含大气降水)和废水	4.3	氟化物	生活饮用水标准检验方法 第5部分: 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2023 (5.1)	/	标准变更
46	噪声	5.1	环境噪声	环境噪声监测技术规范 城市声环境常规监测 HJ 640-2012 (4、6)	/	扩项
47	噪声	5.2	建筑施工场界环境噪声	建筑施工场界环境噪声排放标准 GB 12523-2011	/	复查
48	噪声	5.3	厂界环境噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准 GB 12348-2008	/	复查
49	岩土工程测试	6.1	含水率	土工试验方法标准 GB/T 50123-2019 (5.1)	/	标准变更
50	岩土工程测试	6.2	密度	土工试验方法标准 GB/T 50123-2019 (6.2)	/	标准变更
51	岩土工程测试	6.3	土粒比重	土工试验方法标准 GB/T 50123-2019 (7.2)	/	标准变更
52	岩土工程测试	6.4	颗粒分析	土工试验方法标准 GB/T 50123-2019 (8.2)	/	标准变更
53	岩土工程测试	6.5	界限含水率	土工试验方法标准 GB/T 50123-2019 (9.2)	/	标准变更
54	岩土工程测试	6.6	固结	土工试验方法标准 GB/T 50123-2019 (17.3)	/	标准变更
55	岩土工程测试	6.7	直接剪切	土工试验方法标准 GB/T 50123-2019 (21)	/	标准变更
56	岩土工程测试	6.8	沉降观测	工程测量标准 GB 50026-2020 (10.3)	/	标准变更
57	岩土工程测试	6.9	位移观测	工程测量标准 GB 50026-2020 (10.2)	/	标准变更
以下空白						

## 附件 4 辐射监测报告

# 检测报告

## (TEST REPORT)

报告编号 (Report ID) : 鄂核检字【202304-296】号

项目名称: 水口山有色金属有限责任公司柏坊铜矿  
(Test items) 核技术利用项目辐射环境检测

委托单位: 水口山有色金属有限责任公司  
(Client)

签发日期: 2023年04月18日  
(Date of issue)

(加盖检验检测专用章)  
(Special stamp for test)

## 声 明

- 1、本中心保证检测工作的公正性、独立性和诚实性，对检测的数据负责，对受检单位和委托方的检测样品、技术资料及检测报告等严格保密和保护所有权。
- 2、对不可复现的监测项目，结果仅对或监测当时所代表的时间和空间负责。
- 3、报告无红色检验检测专用章及骑缝章和无  标识无效。
- 4、报告无编制人、审核人、签发人签字无效。
- 5、复制报告未重新加盖红色检验检测专用章无效。
- 6、报告涂改无效。未经本中心同意，不得部分复制本报告。
- 7、对检测报告如有异议，请于报告发出之日起的半个月之内以书面形式向本中心提出，逾期不予受理。

## 检测单位信息

单位名称：湖北省核工业放射性核素检测实验中心

开户行：孝感建设银行文城支行（行号：105535010900）

银行账户：42001685498059000309

通讯地址：湖北省孝感市孝南区宝成路 218 号

邮政编码：432000

电话：0712-2107728

E-mail : hbhs309@163.com

## CMA 资质信息

证书编号：171720180424

发证机关：湖北省市场监督管理局

证书有效期至：2023 年 12 月 27 日

## 检测结果报告

### 一、项目概况

项目名称	水口山有色金属有限责任公司柏坊铜矿辐射环境检测		
委托单位	水口山有色金属有限责任公司		
地 址	湖南省常宁市柏坊镇		
检测类别	委托检测	检测方式	现场检测
检测日期	2023.4.13	检测人员	杜一搏、魏志豪
联 系 人	廖衡峰	联系方式	15273440059
检测项目与 点位数目	X-γ辐射剂量率（8个） 气体中 $^{222}\text{Rn}$ （4个）。		

### 二、检测方法依据

检测项目	标准号	标准名称
X-γ辐射剂量率	HJ 1157-2021	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》
气体中 $^{222}\text{Rn}$	HJ 1212-2021	《环境空气中氡的测量方法》

### 三、检测时段环境条件

时间段	2023.04.13
天气	晴
温度	25℃
相对湿度	50%

### 四、检测结果的解释

该企业厂门口道路、厂界四周监测点  $\gamma$  以及附近土壤及农田采样点辐射空气吸收剂量率为  $(0.11\sim 0.16) \mu\text{Sv/h}$ ，与参考对比的湖南省环境监测中心站《湖南省环境天然贯穿辐射水平调查研究》（《中国环境天然放射性水平》国家环境保护局，1995年8月）中“关于湖南郴州地区环境天然贯穿辐射水平：道路  $\gamma$  辐射剂量率为  $(50.0-164.2) \text{nGy} \cdot \text{h}^{-1}$ ，原野  $\gamma$  辐射剂量率为  $(56.7-145.6) \text{nGy} \cdot \text{h}^{-1}$ ”基本处于同一水平。厂界南侧农田剂量率为  $0.16 \mu\text{Sv/h}$  略高于文中“原野  $\gamma$  辐射剂量率为  $(56.7-145.6) \text{nGy} \cdot \text{h}^{-1}$ ”。

编制人 魏志豪

审核人 杨福翔

签发人 董冲

编制日期 2023.4.18

审核日期 2023.4.18

签发日期 2023.4.18

检测

## 五、检测仪器

检测所使用的主要仪器设备名称、型号规格及编号

- (1) 6150AD-b/H 型 X- $\gamma$ 辐射剂量率仪 (编号: HJ097)
- (2) RAD-7 型测氡仪 (编号: HJ032)
- (3) 温湿度表

## 六、主要仪器技术指标

- 1、仪器名称: 6150AD-b/H 型 X- $\gamma$ 辐射剂量率仪
  - (1) 产地: 德国
  - (2) 量程: 5nSv/h~99.9 $\mu$ Sv/h
  - (3) 能量响应: 38keV~7MeV
  - (4) 校准系数: 1.03
  - (5) 检定有效期限: 2023 年 03 月 04 日~2024 年 03 月 05 日
- 2、仪器名称: RAD-7 型测氡仪
  - (1) 产地: 美国
  - (2) 检出限: 3.7Bq/m<sup>3</sup>
  - (3) 校准系数: 1.16
  - (4) 检定有效期限: 2023 年 03 月 1 日~2024 年 03 月 02 日

## 七、备注

无

## 八、检测结果

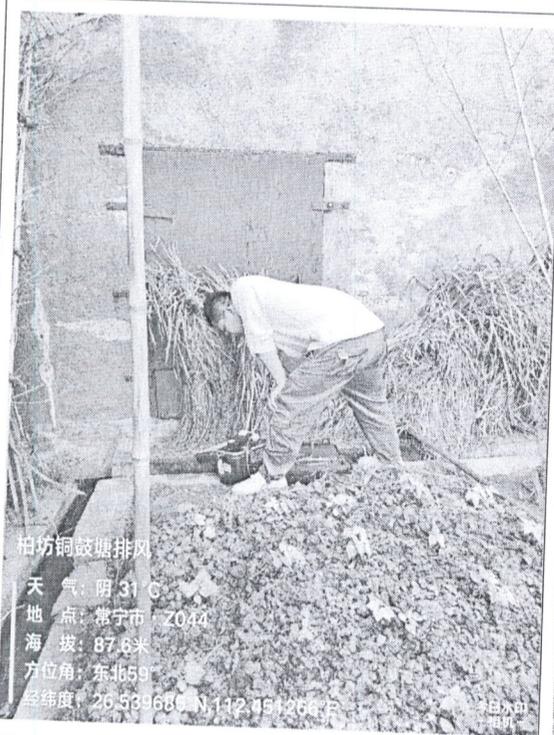
表 1 水口山有色金属有限责任公司 X-γ辐射剂量率检测结果

点位序号	检测地点	点位描述	检测结果 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	不确定度 $k=2$ ( $\mu\text{Sv/h}$ )	备注
1	厂区及附近	厂门口道路	0.10	0.001	/
2		最近居民	0.11	0.002	
3		厂界北侧居民住宅	0.11	0.001	
4		厂界南侧居民住宅(下风)	0.09	0.002	
5		厂界北	0.11	0.001	
6		厂界西	0.20	0.003	
7		厂界南	0.09	0.002	
8		厂界东	0.10	0.001	

表 2 水口山有色金属有限责任公司周边环境空气中氡及氡子体浓度检测结果

点位序号	检测地点	点位描述	检测结果
			氡浓度 ( $\text{Bq/m}^3$ )
2	厂区及附近	最近居民点	38.9
4		下风最近居民点	36.3
9		铜鼓塘排风口	1532.5
10		柚子塘排风口	13407.8

以下空白



### 九、检测点位示意图



图 1 水口山有色金属有限责任公司检测点位示意图



扫一扫  
关注我

# 检测报告

## (TEST REPORT)

报告编号 (Report ID) : 鄂核检字【202311-327】号

项目名称:  
(Test items) 核技术利用项目辐射环境检测

委托单位:  
(Client) 水口山有色金属有限责任公司柏坊铜矿

签发日期:  
(Date of issue) 2023 年 11 月 26 日

(加盖检验检测专用章)  
(Special stamp for test)

检验检测专用章

湖北省核工业放射性核素检测实验中心  
Nuclear Industry Radioactive Nuclein Test Center Of Hubei Province

## 检测结果报告

一、项目概况			
项目名称	核技术利用项目辐射环境检测		
委托单位	水口山有色金属有限责任公司柏坊铜矿		
地 址	衡阳市常宁市 Z044 与 495 乡道交叉口东北 340 米		
检测类别	委托检测	检测方式	现场检测
检测日期	2023.11.10	检测人员	杜一搏、魏志豪
联系人	鲁春艳	联系方式	13575125960
检测项目与 点位数目	X-γ 辐射空气吸收剂量率 (8 个)、气体中 <sup>222</sup> Rn (4 个)		
二、检测方法依据			
检测项目	标准号	标准名称	
X-γ 辐射空气吸收剂量率	HJ 1157-2021	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》	
气体中 <sup>222</sup> Rn	HJ 1212-2021	《环境空气中氡的测量方法》	
三、检测时段环境条件			
时间段	10:00~12:00		
天气	晴		
温度	20℃		
相对湿度	53%		
四、检测结果的解释			
水口山有色金属有限责任公司柏坊铜矿厂区及四周的 X-γ 辐射空气吸收剂量率为 0.100~0.210 μSv/h, 厂区及四周环境空气中氡浓度为 16.8~1342 Bq/m <sup>3</sup> 。 <u>以下空白</u>			

编制人 魏志豪 审核人 孔繁灵 签发人 李坤

编制日期 2023.11.26 审核日期 2023.11.26 签发日期 2023.11.26



## 五、检测仪器

检测所使用的主要仪器设备名称、型号规格及编号

- (1) 6150AD-b/H 型 X- $\gamma$  辐射剂量率仪 (编号: HJ097)
- (2) RAD-7 型测氡仪 (编号: HJ032)
- (3) 温湿度表

## 六、主要仪器技术指标

- 1、仪器名称: 6150AD-b/H 型 X- $\gamma$  辐射剂量率仪
  - (1) 产地: 德国
  - (2) 量程: 5nSv/h~99.9 $\mu$ Sv/h
  - (3) 能量响应: 38keV~7MeV, 相对响应之差 $\leq\pm 30\%$  (相对  $^{137}\text{Cs}$  参考  $\gamma$  辐射源)
  - (4) 校准系数: 1.02
  - (5) 检定有效期限: 2023 年 03 月 06 日~2024 年 03 月 05 日
- 2、仪器名称: RAD-7 型测氡仪
  - (1) 产地: 美国
  - (2) 检出限: 3.7Bq/m<sup>3</sup>
  - (3) 校准系数: 0.88
  - (4) 检定有效期限: 2023 年 03 月 03 日~2024 年 04 月 02 日

## 七、备注

无

## 八、检测结果

表1 水口山有色金属有限责任公司柏坊铜矿 X-γ 辐射空气吸收剂量率检测结果

点位序号	检测地点	点位描述	检测结果 <sup>1)</sup> (μSv/h)	不确定度 k=2 (μSv/h)	备注
1	厂区及 附近	厂门口道路	0.100	0.002	/
2		最近居民	0.110	0.002	
3		厂界北侧居民住宅	0.120	0.003	
4		厂界南侧居民住宅(下风)	0.110	0.004	
5		厂界北	0.120	0.003	
6		厂界西	0.210	0.003	
7		厂界南	0.120	0.002	
8		厂界东	0.110	0.003	

表2 水口山有色金属有限责任公司柏坊铜矿周边环境空气中氡浓度检测结果

点位序号	检测地点	点位描述	检测结果
			氡浓度 (Bq/m <sup>3</sup> )
2	厂区及 附近	最近居民点	28.6
4		下风最近居民点	16.8
9		铜鼓塘排风口	1035
10		柚子塘排风口	1342

注：1)检测结果已扣除宇宙射线响应值 25.25 nGy/h。

以下空白



## 附件 3 样品检测报告



# 检测报告

## (TEST REPORT)

报告编号 (Report ID): 鄂核检字【202301-292】号

项目名称: 水口山有色金属有限责任公司柏坊铜矿  
(Test items) 辐射环境监测

委托单位: 水口山有色金属有限责任公司  
(Client)

签发日期: 2023年01月18日  
(Date of issue)

(加盖检测报告专用章)  
(Special stamp for test)



## 声 明

- 1、本中心保证检测工作的公正性、独立性和诚实性，对检测的数据负责，对受检单位和委托方的检测样品、技术资料及检测报告等严格保密和保护所有权。
- 2、如客户自行送样检测，报告结果仅对送检样品负责。
- 3、报告无红色检测报告专用章及骑缝章和无  标识无效。
- 4、报告无编制人、审核人、签发人签字无效。
- 5、复制报告未重新加盖红色检测报告专用章无效。
- 6、报告涂改无效。未经本中心同意，不得部分复制本报告。
- 7、对检测报告如有异议，请于报告发出之日起的半个月之内以书面形式向本中心提出，逾期不予受理。

## 检测单位信息

单位名称：湖北省核工业放射性核素检测实验中心

开户行：孝感建设银行文城支行（行号：105535010900）

银行账户：42001685498059000309

通讯地址：湖北省孝感市孝南区宝成路 218 号

邮政编码：432000

电话：0712-2107728

E-mail：hbhs309@163.com

## CMA 资质信息

证书编号：171720180424

发证机关：湖北省市场监督管理局

证书有效期至：2023 年 12 月 27 日

## 检测结果报告

一、项目概况										
项目名称	水口山有色金属有限责任公司柏坊铜矿辐射环境监测									
委托单位	水口山有色金属有限责任公司									
单位地址	湖南省常宁市柏坊镇									
联系人	廖衡峰	联系电话	15273440059							
采样方式	送样	送样日期	2022年12月28日							
样品数量	1个	体积	10L/个							
样品状态	瓶装液体									
检测项目	U <sub>天然</sub> 、 <sup>226</sup> Ra、Th、总α、总β									
检测类别	委托检测	检测方式	实验室分析							
检测地点	实验室	检测日期	2022.12.29							
检测环境	温度：9°C~16°C 相对湿度：42%~60%									
二、检测方法										
检测项目	标准号	标准名称	检出限							
总β	EJ/T900-1994	《水中总β放射性测定 蒸发法》	0.004Bq/L							
总α	EJ/T1075-1998	《水中总α放射性浓度测定 厚源法》	0.001Bq/L							
<sup>226</sup> Ra	GB/T 11214-1989	《水中镭-226的分析测定》	5×10 <sup>-4</sup> Bq/L							
Th	GB 11224-1989	《水中钍的分析测定》	0.05μg/L							
U <sub>天然</sub>	HJ 840-2017	《环境样品中微量铀的分析方法》	0.02μg/L							
三、检测仪器										
仪器名称/型号		仪器编号	检定有效期至							
四路低本底αβ测量仪/MPC 9604		HJ091	2024.05.05							
氡钍分析仪/FD 125		HJ094	2024.03.30							
微量铀分析仪/MUA		HJ112	2023.05.04							
四、检测结果										
表1 水样检测结果										
序号	来样编号	实验编号	样品原号	样品类别	样品状态	检测结果				
						U <sub>天然</sub> mg/L	<sup>226</sup> Ra Bq/L	总Th mg/L	总α Bq/L	总β Bq/L
1	22HX5 41-003	R0056 6	总排口 (12月)	水样	桶装液体	0.005	0.026	< 0.00005	0.126	0.194
以下空白										



编制人 魏志

审核人 杨福翔

签发人 董坤

编制日期 2023.1.18

审核日期 2023.1.18

签发日期 2023.1.18



扫一扫  
关注我

# 检测报告

## (TEST REPORT)

报告编号 (Report ID): 鄂核检字【202302-293】号

项目名称:  
(Test items) 柏坊铜矿辐射委外监测项目

委托单位:  
(Client) 水口山有色金属有限责任公司

签发日期:  
(Date of issue) 2023年02月20日

(加盖检验检测专用章)  
(Special stamp for test)



湖北省核工业放射性核素检测实验中心  
Nuclear Industry Radioactive Nuclein Test Center Of Hubei Province

## 声 明

- 1、本中心保证检测工作的公正性、独立性和诚实性，对检测的数据负责，对受检单位和委托方的检测样品、技术资料及检测报告等严格保密和保护所有权。
- 2、如客户自行送样检测，报告结果仅对送检样品负责。
- 3、报告无红色检测报告专用章及骑缝章和无  标识无效。
- 4、报告无编制人、审核人、签发人签字无效。
- 5、复制报告未重新加盖红色检测报告专用章无效。
- 6、报告涂改无效。未经本中心同意，不得部分复制本报告。
- 7、对检测报告如有异议，请于报告发出之日起的半个月之内以书面形式向本中心提出，逾期不予受理。

## 检测单位信息

单位名称：湖北省核工业放射性核素检测实验中心

开户行：孝感建设银行文城支行（行号：105535010900）

银行账户：42001685498059000309

通讯地址：湖北省孝感市孝南区宝成路 218 号

邮政编码：432000

电话：0712-2107728

E-mail：hbhs309@163.com

## CMA 资质信息

证书编号：171720180424

发证机关：湖北省市场监督管理局

证书有效期至：2023 年 12 月 27 日

## 检测结果报告

### 一、项目概况

项目名称	柏坊铜矿辐射委外监测项目		
委托单位	水口山有色金属有限责任公司		
单位地址	湖南省常宁市柏坊镇		
联系人	鲁春艳	联系电话	13575125960
采样方式	送样	送样日期	2023年01月31日
样品数量	1个	体积	10 L/个
样品状态	瓶装液体		
检测项目	U <sub>天然</sub> 、 <sup>226</sup> Ra、总α、总β		
检测类别	委托检测	检测方式	实验室分析
检测地点	实验室	检测日期	2023.02.15
检测环境	温度：9°C 相对湿度：42%		

### 二、检测方法

检测项目	标准号	标准名称	检出限
总β	EJ/T900-1994	《水中总β放射性测定 蒸发法》	0.004Bq/L
总α	EJ/T1075-1998	《水中总α放射性浓度测定 厚源法》	0.001Bq/L
<sup>226</sup> Ra	GB/T 11214-1989	《水中镭-226的分析测定》	5×10 <sup>-4</sup> Bq/L
U <sub>天然</sub>	HJ 840-2017	《环境样品中微量铀的分析方法》	0.02μg/L

### 三、检测仪器

仪器名称/型号	仪器编号	检定有效期至
四路低本底αβ测量仪/MPC 9604	HJ091	2024.05.05
微量铀分析仪/MUA	HJ112	2023.05.04
氡钍分析仪/FD 125	HJ094	2023.04.14

### 四、检测结果

表1 水样检测结果

序号	来样编号	实验编号	样品原号	样品类别	样品状态	检测结果			
						U <sub>天然</sub>	<sup>226</sup> Ra	总α	总β
						mg/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L
1	23HX0 40-001	R0056 7	总排口 (1月)	水样	桶装液体	0.00481	0.015	0.224	0.081

以下空白

编制人 魏志豪

审核人 杨绍翔

签发人 董坤

编制日期 2023.2.20

审核日期 2023.2.20

签发日期 2023.2.20





# 检测报告

## (TEST REPORT)

报告编号 (Report ID): 鄂核检字【202303-294】号

项目名称:  
(Test items) 柏坊铜矿辐射委外监测项目

委托单位:  
(Client) 水口山有色金属有限责任公司

签发日期:  
(Date of issue) 2023年03月24日

(加盖检验检测专用章)  
(Special stamp for test)



## 声 明

- 1、本中心保证检测工作的公正性、独立性和诚实性，对检测的数据负责，对受检单位和委托方的检测样品、技术资料及检测报告等严格保密和保护所有权。
- 2、如客户自行送样检测，报告结果仅对送检样品负责。
- 3、报告无红色检验检测专用章及骑缝章和无  标识无效。
- 4、报告无编制人、审核人、签发人签字无效。
- 5、复制报告未重新加盖红色检验检测专用章无效。
- 6、报告涂改无效。未经本中心同意，不得部分复制本报告。
- 7、对检测报告如有异议，请于报告发出之日起的半个月之内以书面形式向本中心提出，逾期不予受理。

## 检测单位信息

单位名称：湖北省核工业放射性核素检测实验中心

开户行：孝感建设银行文城支行（行号：105535010900）

银行账户：42001685498059000309

通讯地址：湖北省孝感市孝南区宝成路 218 号

邮政编码：432000

电话：0712-2107728

E-mail : hbhs309@163.com

## CMA 资质信息

证书编号：171720180424

发证机关：湖北省市场监督管理局

证书有效期至：2023 年 12 月 27 日

# 检测结果报告

## 一、项目概况

项目名称	柏坊铜矿辐射委外监测项目		
委托单位	水口山有色金属有限责任公司		
单位地址	湖南省常宁市柏坊镇		
联系人	鲁春艳	联系电话	13575125960
采样方式	送样	送样日期	2023年03月07日
样品数量	1个	体积	10 L/个
样品状态	瓶装液体		
检测项目	U <sub>天然</sub> 、 <sup>226</sup> Ra、总α、总β		
检测类别	委托检测	检测方式	实验室分析
检测地点	实验室	检测日期	2023.03.7~03.10
检测环境	温度：26°C 相对湿度：60%		

## 二、检测方法

检测项目	标准号	标准名称	检出限
总β	EJ/T900-1994	《水中总β放射性测定 蒸发法》	0.004Bq/L
总α	EJ/T1075-1998	《水中总α放射性浓度测定 厚源法》	0.001Bq/L
<sup>226</sup> Ra	GB/T 11214-1989	《水中镭-226的分析测定》	5×10 <sup>-4</sup> Bq/L
U <sub>天然</sub>	HJ 840-2017	《环境样品中微量铀的分析方法》	0.02μg/L

## 三、检测仪器

仪器名称/型号	仪器编号	检定有效期至
四路低本底αβ测量仪/MPC 9604	HJ091	2024.05.06
氡钍分析仪/FD 125	HJ094	2024.03.30
微量铀分析仪/MUA	HJ112	2024.06.02

## 四、检测结果

表1 水样检测结果

序号	来样编号	检测编号	样品原号	样品类别	样品状态	检测结果			
						U <sub>天然</sub>	<sup>226</sup> Ra	总α	总β
						mg/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L
1	23HX4 54-001	R0056 8	铜矿排 口 (2 月)	水样	桶装 液体	0.00011	0.017	0.306	0.130

以下空白

编制人 魏志忠

审核人 杨福翔

签发人 董坤

编制日期 2023.3.24

审核日期 2023.3.24

签发日期 2023.3.24





# 检测报告

## (TEST REPORT)

报告编号 (Report ID): 鄂核检字【202303-295】号

项目名称:  
(Test items) 柏坊铜矿辐射委外监测项目

委托单位:  
(Client) 水口山有色金属有限责任公司

签发日期:  
(Date of issue) 2023年03月24日

(加盖检验检测专用章)  
(Special stamp for test)



## 声 明

- 1、本中心保证检测工作的公正性、独立性和诚实性，对检测的数据负责，对受检单位和委托方的检测样品、技术资料及检测报告等严格保密和保护所有权。
- 2、如客户自行送样检测，报告结果仅对送检样品负责。
- 3、报告无红色检验检测专用章及骑缝章和无  标识无效。
- 4、报告无编制人、审核人、签发人签字无效。
- 5、复制报告未重新加盖红色检验检测专用章无效。
- 6、报告涂改无效。未经本中心同意，不得部分复制本报告。
- 7、对检测报告如有异议，请于报告发出之日起的半个月之内以书面形式向本中心提出，逾期不予受理。

## 检测单位信息

单位名称：湖北省核工业放射性核素检测实验中心  
开户行：孝感建设银行文城支行（行号：105535010900）  
银行账户：42001685498059000309  
通讯地址：湖北省孝感市孝南区宝成路 218 号  
邮政编码：432000  
电话：0712-2107728  
E-mail：hbhs309@163.com

## CMA 资质信息

证书编号：171720180424  
发证机关：湖北省市场监督管理局  
证书有效期至：2023 年 12 月 27 日

# 检测结果报告

## 一、项目概况

项目名称	柏坊铜矿辐射委外监测项目		
委托单位	水口山有色金属有限责任公司		
单位地址	湖南省常宁市柏坊镇		
联系人	鲁春艳	联系电话	13575125960
采样方式	送样	送样日期	2023年03月07日
样品数量	1个	体积	10L/个
样品状态	瓶装液体		
检测项目	U <sub>天然</sub> 、 <sup>226</sup> Ra、总α、总β		
检测类别	委托检测	检测方式	实验室分析
检测地点	实验室	检测日期	2023.03.13
检测环境	温度：16℃ 相对湿度：60%		

## 二、检测方法

检测项目	标准号	标准名称	检出限
总β	EJ/T900-1994	《水中总β放射性测定 蒸发法》	0.004Bq/L
总α	EJ/T1075-1998	《水中总α放射性浓度测定 厚源法》	0.001Bq/L
<sup>226</sup> Ra	GB/T 11214-1989	《水中镭-226的分析测定》	5×10 <sup>-4</sup> Bq/L
U <sub>天然</sub>	HJ 840-2017	《环境样品中微量铀的分析方法》	0.02μg/L

## 三、检测仪器

仪器名称/型号	仪器编号	检定有效期至
四路低本底αβ测量仪/MPC 9604	HJ091	2024.05.06
氡钍分析仪/FD 125	HJ094	2023.04.14
微量铀分析仪/MUA	HJ112	2023.05.04

## 四、检测结果

表1 水样检测结果

序号	来样编号	检测编号	样品原号	样品类别	样品状态	检测结果			
						U <sub>天然</sub> mg/L	<sup>226</sup> Ra Bq/L	总α Bq/L	总β Bq/L
1	23HX1 27-001	R0056 9	铜矿排 口 (3 月)	水样	桶装 液体	0.00145	0.011	0.274	0.193

以下空白

编制人 魏志远

审核人 杨智翔

签发人 董冲

编制日期 2023.3.24

审核日期 2023.3.24

签发日期 2023.3.24





# 检测报告

## (TEST REPORT)

报告编号 (Report ID): 鄂核检字【202305-297】号

项目名称:  
(Test items) 柏坊铜矿辐射委外监测项目

委托单位:  
(Client) 水口山有色金属有限责任公司

签发日期:  
(Date of issue) 2023年05月24日

(加盖检验检测专用章)  
(Special stamp for test)



## 声 明

- 1、本中心保证检测工作的公正性、独立性和诚实性，对检测的数据负责，对受检单位和委托方的检测样品、技术资料及检测报告等严格保密和保护所有权。
- 2、如客户自行送样检测，报告结果仅对送检样品负责。
- 3、报告无红色检测报告专用章及骑缝章和无  标识无效。
- 4、报告无编制人、审核人、签发人签字无效。
- 5、复制报告未重新加盖红色检测报告专用章无效。
- 6、报告涂改无效。未经本中心同意，不得部分复制本报告。
- 7、对检测报告如有异议，请于报告发出之日起的半个月之内以书面形式向本中心提出，逾期不予受理。

## 检测单位信息

单位名称：湖北省核工业放射性核素检测实验中心

开户行：孝感建设银行文城支行（行号：105535010900）

银行账户：42001685498059000309

通讯地址：湖北省孝感市孝南区宝成路 218 号

邮政编码：432000

电话：0712-2107728

E-mail : hbhs309@163.com

## CMA 资质信息

证书编号：171720180424

发证机关：湖北省市场监督管理局

证书有效期至：2023 年 12 月 27 日

# 检测结果报告

## 一、项目概况

项目名称	柏坊铜矿辐射委外监测项目		
委托单位	水口山有色金属有限责任公司		
单位地址	湖南省常宁市柏坊镇		
联系人	鲁春艳	联系电话	13575125960
采样方式	送样	送样日期	2023年04月14日
样品数量	9个	体积	10L/个、3Kg/个
样品状态	瓶装液体、袋装泥状		
检测项目	U <sub>天然</sub> 、 <sup>238</sup> U、 <sup>226</sup> Ra、Th、 <sup>232</sup> Th、总α、总β		
检测类别	委托检测	检测方式	实验室分析
检测地点	实验室	检测日期	2023.05.15-2023.05.20
检测环境	温度：9℃~16℃ 相对湿度：42%~60%		

## 二、检测方法

检测项目	标准号	标准名称	检出限
总β	EJ/T900-1994	《水中总β放射性测定 蒸发法》	0.004Bq/L
总α	EJ/T1075-1998	《水中总α放射性浓度测定 厚源法》	0.001Bq/L
<sup>226</sup> Ra	GB/T 11214-1989	《水中镭-226的分析测定》	5×10 <sup>-4</sup> Bq/L
Th	GB 11224-1989	《水中钍的分析测定》	0.05μg/L
U <sub>天然</sub>	HJ 840-2017	《环境样品中微量铀的分析方法》	0.02μg/L
<sup>226</sup> Ra、 <sup>238</sup> U、 <sup>232</sup> Th	GB/T 11743-2013	《土壤中放射性核素的γ能谱分析方法》	<sup>238</sup> U: 11.5 Bq/kg <sup>226</sup> Ra: 2.58 Bq/kg <sup>232</sup> Th: 0.330 Bq/kg

## 三、检测仪器

仪器名称/型号	仪器编号	检定有效期至
四路低本底αβ测量仪/MPC 9604	HJ091	2024.05.06
氡钍分析仪/FD 125	HJ094	2024.03.30
微量铀分析仪/MUA	HJ112	2024.06.02
高纯锗γ能谱仪/GC4018	HJ047	2024.05.05



### 四、检测结果

表 1 样品检测结果

序号	本室编号	检测编号	样品原号	样品类别	样品状态	检测结果				
						$U_{天然}$	$^{226}Ra$	Th	总 $\alpha$	总 $\beta$
						mg/L	Bq/L	mg/L	Bq/L	Bq/L
1	23HX231-001	R00570	铜矿排口 (4月)	水样	桶装液体	0.00016	0.013	0.00007	0.298	0.132
6	23HX231-006	R00571	排口上游500m水	水样	桶装液体	0.00017	0.010	0.00007	空白	
7	23HX231-007	R00572	排口下游1000m水	水样	桶装液体	0.00035	0.010	0.00005L		

表 2 样品检测结果

序号	来样编号	检测编号	样品原号	样品类别	样品状态	$^{238}U$	$^{226}Ra$	$^{232}Th$
						Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
2	23HX231-002	R00573	厂界东	土壤	袋装块状	67.0	37.3	49.2
3	23HX231-003	R00574	厂界南	土壤	袋装块状	79.2	108	56.4
4	23HX231-004	R00575	厂界西	土壤	袋装块状	66.4	27.7	42.7
5	23HX231-005	R00576	厂界北	土壤	袋装块状	95.0	27.5	62.9
8	23HX231-008	R00577	排口上游底泥 (500m)	底泥	袋装泥状	40.1	25.7	41.6
9	23HX231-009	R00578	排口下游底泥 (1000m)	底泥	袋装泥状	64.5	41.3	99.7

编制人 魏志录

审核人 和福祥

签发人 董冲

编制日期 2023.5.24

审核日期 2023.5.24

签发日期 2023.5.24



# 检测报告

(TEST REPORT)

报告编号 (Report ID): 鄂核检字【202305-298】号

项目名称: 水口山有色金属有限责任公司柏坊铜矿

(Test items)

辐射环境监测

委托单位:

(Client)

水口山有色金属有限责任公司

签发日期:

(Date of issue)

2023年05月24日

(加盖检测报告专用章)

(Special stamp for test)



湖北省核工业放射性核素检测实验中心

Nuclear Industry Radioactive Nuclein Test Center Of Hubei Province

## 声 明

- 1、本中心保证检测工作的公正性、独立性和诚实性，对检测的数据负责，对受检单位和委托方的检测样品、技术资料及检测报告等严格保密和保护所有权。
- 2、如客户自行送样检测，报告结果仅对送检样品负责。
- 3、报告无红色检测报告专用章及骑缝章和无  标识无效。
- 4、报告无编制人、审核人、签发人签字无效。
- 5、复制报告未重新加盖红色检测报告专用章无效。
- 6、报告涂改无效。未经本中心同意，不得部分复制本报告。
- 7、对检测报告如有异议，请于报告发出之日起的半个月之内以书面形式向本中心提出，逾期不予受理。

## 检测单位信息

单位名称：湖北省核工业放射性核素检测实验中心

开户行：孝感建设银行文城支行（行号：105535010900）

银行账户：42001685498059000309

通讯地址：湖北省孝感市孝南区宝成路 218 号

邮政编码：432000

电话：0712-2107728

E-mail：hbhs309@163.com

## CMA 资质信息

证书编号：171720180424

发证机关：湖北省市场监督管理局

证书有效期至：2023 年 12 月 27 日

# 检测结果报告

<b>一、项目概况</b>										
项目名称	水口山有色金属有限责任公司柏坊铜矿辐射环境监测									
委托单位	水口山有色金属有限责任公司									
单位地址	湖南省常宁市柏坊镇									
联系人	鲁春艳	联系电话	13575125960							
采样方式	送样	送样日期	2023年04月14日							
样品数量	1个	体积	2kg/个							
样品状态	袋装固体									
检测项目	$^{226}\text{Ra}$ 、 $^{232}\text{Th}$ 、 $^{40}\text{K}$ 、 $I_{\text{Ra}}$ （内照射指数）、 $I_{\text{r}}$ （外照射指数）									
检测类别	委托检测	检测方式	实验室分析							
检测地点	实验室	检测日期	2023.04.15							
检测环境	温度：9°C~16°C 相对湿度：42%~60%									
<b>二、检测方法</b>										
检测项目	标准号	标准名称	检出限							
$^{226}\text{Ra}$ 、 $^{232}\text{Th}$ 、 $^{40}\text{K}$ 、	GB 6566-2010	《建筑材料放射性核素限量》	$^{226}\text{Ra}$ : 3.69 Bq/kg $^{232}\text{Th}$ : 2.27 Bq/kg $^{40}\text{K}$ : 38.8 Bq/kg							
<b>三、检测仪器</b>										
仪器名称/型号		仪器编号	检定有效期至							
$^{226}\text{Ra}$ 、 $^{232}\text{Th}$ 、 $^{40}\text{K}$		全自动低本底多道 $\gamma$ 能谱仪 FYFS-2002	2025.2.16							
<b>四、检测结果</b>										
表1 样品检测结果										
序号	样品编号	检测编号	样品原号	样品类别	样品状态	检测结果			计算结果	
						$^{226}\text{Ra}$	$^{232}\text{Th}$	$^{40}\text{K}$	$I_{\text{Ra}}$	$I_{\text{r}}$
						Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	\	\
1	23HX2 31-010	R00579	尾渣	尾渣	袋装 固体	179	7.65	158	0.90	0.55
以下空白										



编制人 魏志豪 审核人 杨福翔 签发人 董坤

编制日期 2023.5.24 审核日期 2023.5.24 签发日期 2023.5.24



# 检测报告

## (TEST REPORT)

报告编号 (Report ID): 鄂核检字【202306-299】号

项目名称: 水口山有色金属有限责任公司 2023 年  
(Test items) 柏坊铜矿环境辐射委外监测项目

委托单位: 水口山有色金属有限责任公司  
(Client)

签发日期: 2023 年 06 月 14 日  
(Date of issue)

(加盖检测报告专用章)  
(Special stamp for test)



## 声 明

- 1、本中心保证检测工作的公正性、独立性和诚实性，对检测的数据负责，对受检单位和委托方的检测样品、技术资料及检测报告等严格保密和保护所有权。
- 2、如客户自行送样检测，报告结果仅对送检样品负责。
- 3、报告无红色检验检测专用章及骑缝章和无  标识无效。
- 4、报告无编制人、审核人、签发人签字无效。
- 5、复制报告未重新加盖红色检验检测专用章无效。
- 6、报告涂改无效。未经本中心同意，不得部分复制本报告。
- 7、对检测报告如有异议，请于报告发出之日起的半个月之内以书面形式向本中心提出，逾期不予受理。

## 检测单位信息

单位名称：湖北省核工业放射性核素检测实验中心  
开户行：孝感建设银行文城支行（行号：105535010900）  
银行账户：42001685498059000309  
通讯地址：湖北省孝感市孝南区宝成路 218 号  
邮政编码：432000  
电话：0712-2107728  
E-mail : hbhs309@163.com

## CMA 资质信息

证书编号：171720180424  
发证机关：湖北省市场监督管理局  
证书有效期至：2023 年 12 月 27 日

## 检测结果报告

一、项目概况									
项目名称	水口山有色金属有限责任公司2023年柏坊铜矿环境辐射委外监测项目								
委托单位	水口山有色金属有限责任公司								
单位地址	湖南省常宁市柏坊镇								
联系人	鲁春艳			联系电话			13575125960		
采样方式	送样			送样日期			2023年05月15日		
样品数量	1个			体积			10L/个		
样品状态	瓶装液体								
检测项目	U <sub>天然</sub> 、 <sup>226</sup> Ra、总α、总β								
检测类别	委托检测			检测方式			实验室分析		
检测地点	实验室			检测日期			2023.05.17		
检测环境	温度：9℃~16℃ 相对湿度：42%~60%								
二、检测方法									
检测项目	标准号	标准名称					检出限		
总β	EJ/T900-1994	《水中总β放射性测定 蒸发法》					0.004Bq/L		
总α	EJ/T1075-1998	《水中总α放射性浓度测定 厚源法》					0.001Bq/L		
<sup>226</sup> Ra	GB/T 11214-1989	《水中镭-226的分析测定》					5×10 <sup>-4</sup> Bq/L		
U <sub>天然</sub>	HJ 840-2017	《环境样品中微量铀的分析方法》					0.02μg/L		
三、检测仪器									
仪器名称/型号			仪器编号			检定有效期至			
四路低本底αβ测量仪/MPC 9604			HJ091			2024.05.6			
氡钍分析仪/FD 125			HJ094			2024.03.30			
微量铀分析仪/MUA			HJ112			2024.06.02			
四、检测结果									
表1 水样检测结果									
序号	来样编号	检测编号	样品原号	样品类别	样品状态	检测结果			
						U <sub>天然</sub>	<sup>226</sup> Ra	总α	总β
						mg/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L
1	23HX3 13-001	R0058 0	铜矿排 口 (5 月)	水样	桶装 液体	0.00236	0.015	0.198	0.220
以下空白									

编制人 魏志录 审核人 杨智翔 签发人 董冲

编制日期 2023.6.14 审核日期 2023.6.14 签发日期 2023.6.14





# 检测报告

## (TEST REPORT)

报告编号 (Report ID): 鄂核检字【202308-300】号

项目名称: 水口山有色金属有限责任公司 2023 年  
(Test items) 柏坊铜矿环境辐射委外监测项目

委托单位: 水口山有色金属有限责任公司  
(Client)

签发日期: 2023 年 08 月 04 日  
(Date of issue)

(加盖检测报告专用章)  
(Special stamp for test)



## 声 明

- 1、本中心保证检测工作的公正性、独立性和诚实性，对检测的数据负责，对受检单位和委托方的检测样品、技术资料及检测报告等严格保密和保护所有权。
- 2、如客户自行送样检测，报告结果仅对送检样品负责。
- 3、报告无红色检验检测专用章及骑缝章和无  标识无效。
- 4、报告无编制人、审核人、签发人签字无效。
- 5、复制报告未重新加盖红色检验检测专用章无效。
- 6、报告涂改无效。未经本中心同意，不得部分复制本报告。
- 7、对检测报告如有异议，请于报告发出之日起的半个月之内以书面形式向本中心提出，逾期不予受理。

## 检测单位信息

单位名称：湖北省核工业放射性核素检测实验中心

开户行：孝感建设银行文城支行（行号：105535010900）

银行账户：42001685498059000309

通讯地址：湖北省孝感市孝南区宝成路 218 号

邮政编码：432000

电话：0712-2107728

E-mail : hbhs309@163.com

## CMA 资质信息

证书编号：171720180424

发证机关：湖北省市场监督管理局

证书有效期至：2023 年 12 月 27 日

## 检测结果报告

一、项目概况									
项目名称	水口山有色金属有限责任公司柏坊铜矿辐射委外监测项目								
委托单位	水口山有色金属有限责任公司								
单位地址	湖南省常宁市柏坊镇								
联系人	鲁春艳			联系电话		13575125960			
采样方式	送样			送样日期		2023年07月7日			
样品数量	1个			体积		10L/个			
样品状态	瓶装液体								
检测项目	U <sub>天然</sub> 、 <sup>226</sup> Ra、总α、总β								
检测类别	委托检测			检测方式		实验室分析			
检测地点	实验室			检测日期		2023.07.10			
检测环境	温度：9℃~16℃ 相对湿度：42%~60%								
二、检测方法									
检测项目	标准号	标准名称					检出限		
总β	EJ/T900-1994	《水中总β放射性测定 蒸发法》					0.004Bq/L		
总α	EJ/T1075-1998	《水中总α放射性浓度测定 厚源法》					0.001Bq/L		
<sup>226</sup> Ra	GB/T 11214-1989	《水中镭-226的分析测定》					5×10 <sup>-4</sup> Bq/L		
U <sub>天然</sub>	HJ 840-2017	《环境样品中微量铀的分析方法》					0.02μg/L		
三、检测仪器									
仪器名称/型号			仪器编号			检定有效期至			
四路低本底αβ测量仪/MPC 9604			HJ091			2024.05.06			
微量铀分析仪/MUA			HJ112			2024.06.02			
四、检测结果									
表1 水样检测结果									
序号	来样编号	检测编号	样品原号	样品类别	样品状态	检测结果			
						U <sub>天然</sub>	<sup>226</sup> Ra	总α	总β
						mg/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L
1	23HX4 55-001	R0058 1	铜矿 (2023 .06)	水样	桶装 液体	0.00018	0.013	0.263	0.246
2	23HX4 55-002	R0058 2	铜矿 (2023 .07)	水样	桶装 液体	0.00019	0.015	0.258	0.256
以下空白									



编制人 魏志 审核人 杨海翔 签发人 董冲  
编制日期 2023.8.4 审核日期 2023.8.4 签发日期 2023.8.4



231712040387



扫一扫

关注我

# 检测报告

(TEST REPORT)

报告编号 (Report ID): 鄂核检字【202312-396】号

项目名称:  
(Test items) 柏坊铜矿辐射委外监测项目

委托单位:  
(Client) 水口山有色金属有限责任公司

签发日期:  
(Date of issue) 2023年12月04日

(加盖检验检测专用章)

(Special stamp for test)

检验检测专用章



湖北省核工业放射性核素检测实验中心

Nuclear Industry Radioactive Nuclein Test Center Of Hubei Province

# 检测结果报告

一、项目概况							
项目名称	柏坊铜矿辐射委外监测项目						
委托单位	水口山有色金属有限责任公司						
单位地址	湖南省常宁市柏坊镇						
联系人	鲁春艳	联系电话	13575125960				
采样方式	送样	送样日期	2023年11月02日				
样品数量	3个	体积	10 L/个				
样品状态	液体						
检测项目	U <sub>天然</sub> 、 <sup>226</sup> Ra、总α、总β						
检测类别	委托检测	检测方式	实验室分析				
检测地点	实验室	检测日期	2023.11.2~2023.11.15				
检测环境	温度：9~15℃ 相对湿度：42~50%						
二、检测方法							
检测项目	标准号	标准名称	检出限				
总β	EJ/T900-1994	《水中总β放射性测定 蒸发法》	4×10 <sup>-3</sup> Bq/L				
总α	EJ/T1075-1998	《水中总α放射性浓度测定 厚源法》	1×10 <sup>-3</sup> Bq/L				
<sup>226</sup> Ra	GB/T 11214-1989	《水中镭-226的分析测定》	5×10 <sup>-4</sup> Bq/L				
U <sub>天然</sub>	HJ 840-2017	《环境样品中微量铀的分析方法》	2×10 <sup>-2</sup> μg/L				
三、检测仪器							
检测项目	仪器名称/型号	仪器编号	检定有效期至				
总β	四路低本底αβ测量仪/MPC 9604	HJ091	2024.05.05				
总α							
U <sub>天然</sub>	微量铀分析仪/MUA	HJ112	2024.06.01				
<sup>226</sup> Ra	钍钷分析仪/FD 125	HJ094	2024.03.29				
四、检测结果							
表1 水样检测结果							
样品名称	样品类别	样品状态	检测编号	U <sub>天然</sub> (μg/L)	<sup>226</sup> Ra (Bq/L)	总α (Bq/L)	总β (Bq/L)
总排口水样 (8月份)	水样	液体	R00669	3.74	0.017	0.286	0.222
总排口水样 (9月份)	水样	液体	R00670	3.90	0.021	0.289	0.299
总排口水样 (10月份)	水样	液体	R00671	5.01	0.020	0.320	0.392
以下空白							



编制人 魏志标 审核人 孔智灵 签发人 孔智灵  
编制日期 2023.12.4 审核日期 2023.12.4 签发日期 2023.12.4



231712040387



扫一扫

关注我

# 检测报告

(TEST REPORT)

报告编号 (Report ID): 鄂核检字【202312-397】号

项目名称:  
(Test items) 柏坊铜矿辐射委外监测项目

委托单位:  
(Client) 水口山有色金属有限责任公司

签发日期:  
(Date of issue) 2023年12月08日

(加盖检验检测专用章)  
(Special stamp for test)



湖北省核工业放射性核素检测实验中心

Nuclear Industry Radioactive Nuclein Test Center Of Hubei Province

## 检测结果报告

一、项目概况							
项目名称	柏坊铜矿辐射委外监测项目						
委托单位	水口山有色金属有限责任公司						
单位地址	湖南省常宁市柏坊镇						
联系人	鲁春艳	联系电话	13575125960				
采样方式	送样	送样日期	2023年11月07日				
样品数量	1个	体积	10 L/个				
样品状态	液体						
检测项目	U <sub>天然</sub> 、 <sup>226</sup> Ra、总α、总β						
检测类别	委托检测	检测方式	实验室分析				
检测地点	实验室	检测日期	2023.11.7~2023.11.17				
检测环境	温度：9~15℃ 相对湿度：42~50%						
二、检测方法							
检测项目	标准号	标准名称	检出限				
总β	EJ/T900-1994	《水中总β放射性测定 蒸发法》	4×10 <sup>-3</sup> Bq/L				
总α	EJ/T1075-1998	《水中总α放射性浓度测定 厚源法》	1×10 <sup>-3</sup> Bq/L				
<sup>226</sup> Ra	GB/T 11214-1989	《水中镭-226的分析测定》	5×10 <sup>-4</sup> Bq/L				
U <sub>天然</sub>	HJ 840-2017	《环境样品中微量铀的分析方法》	2×10 <sup>-2</sup> μg/L				
三、检测仪器							
检测项目	仪器名称/型号	仪器编号	检定有效期至				
总β	四路低本底αβ测量仪/MPC 9604	HJ091	2024.05.05				
总α							
U <sub>天然</sub>	微量铀分析仪/MUA	HJ112	2024.06.01				
<sup>226</sup> Ra	氡钍分析仪/FD 125	HJ094	2024.03.29				
四、检测结果							
表1 水样检测结果							
样品名称	样品类别	样品状态	检测编号	U <sub>天然</sub> (μg/L)	<sup>226</sup> Ra (Bq/L)	总α (Bq/L)	总β (Bq/L)
总排口水样 (11月份)	水样	液体	R00672	3.77	0.018	0.305	0.343
以下空白							

编制人 胡志东 审核人 刘锦夏 签发人 李华  
编制日期 2023.12.8 审核日期 2023.12.8 签发日期 2023.12.8





231712040387



扫一扫

关注我

# 检测报告

(TEST REPORT)

报告编号 (Report ID): 鄂核检字【202312-398】号

项目名称:

(Test items)

柏坊铜矿辐射委外监测项目

委托单位:

(Client)

水口山有色金属有限责任公司

签发日期:

(Date of issue)

2023 年 12 月 24 日

(加盖检验检测专用章)

(Special stamp for test)

检验检测专用章



湖北省核工业放射性核素检测实验中心

Nuclear Industry Radioactive Nuclein Test Center Of Hubei Province

## 检测结果报告

一、项目概况								
项目名称	柏坊铜矿辐射委外监测项目							
委托单位	水口山有色金属有限责任公司							
单位地址	湖南省常宁市柏坊镇							
联系人	鲁春艳	联系电话	13575125960					
采样方式	送样	送样日期	2023年11月15日					
样品数量	1个	质量	约3kg					
样品状态	固体							
检测项目	$^{226}\text{Ra}$ 、 $^{232}\text{Th}$ 、 $^{40}\text{K}$ 、 $I_{\text{Ra}}$ （内照射指数）、 $I_{\gamma}$ （外照射指数）							
检测类别	委托检测	检测方式	实验室分析					
检测地点	实验室	检测日期	2023.11.15					
检测环境	温度：15℃ 相对湿度：50%							
二、检测方法								
检测项目	标准号	标准名称					检出限	
$^{226}\text{Ra}$	GB 6566-2010	《建筑材料放射性核素限量》					0.484 Bq/kg	
$^{232}\text{Th}$							0.766 Bq/kg	
$^{40}\text{K}$							1.81 Bq/kg	
三、检测仪器								
检测项目	仪器名称/型号		仪器编号		检定有效期至			
$^{226}\text{Ra}$	高纯锗 $\gamma$ 能谱仪/GC4018		HJ047		2024.05.05			
$^{232}\text{Th}$								
$^{40}\text{K}$								
四、检测结果								
表1 样品检测结果								
样品名称	样品类别	样品状态	检测编号	检测结果 (Bq/kg)			计算结果	
				$^{226}\text{Ra}$	$^{232}\text{Th}$	$^{40}\text{K}$	$I_{\text{Ra}}$	$I_{\gamma}$
尾砂	尾渣	固体	R00673	97.3	10.3	96.8	0.5	0.3
以下空白								

编制人 程子 审核人 孔智灵 签发人 孔智灵  
编制日期 2023.12.24 审核日期 2023.12.24 签发日期 2023.12.24

# 检测报告

## (TEST REPORT)

报告编号 (Report ID): 鄂核检字【202312-399】号

项目名称:  
(Test items) 柏坊铜矿辐射委外监测项目

委托单位:  
(Client) 水口山有色金属有限责任公司

签发日期:  
(Date of issue) 2023年12月26日

(加盖检验检测专用章)  
(Special stamp for test)



## 检测结果报告

一、项目概况			
项目名称	柏坊铜矿辐射委外监测项目		
委托单位	水口山有色金属有限责任公司		
单位地址	湖南省常宁市柏坊镇		
联系人	鲁春艳	联系电话	13575125960
采样方式	送样	送样日期	2023年11月12日
样品数量	9个	质量/体积	3kg/10L
样品状态	液体、块状、泥状		
检测项目	U <sub>天然</sub> 、 <sup>238</sup> U、 <sup>226</sup> Ra、Th、 <sup>232</sup> Th、总α、总β		
检测类别	委托检测	检测方式	实验室分析
检测地点	实验室	检测日期	2023.11.12~2023.11.25
检测环境	温度：9~15℃ 相对湿度：42~50%		
二、检测方法			
检测项目	标准号	标准名称	探测限
总β	EJ/T900-1994	《水中总β放射性测定 蒸发法》	4×10 <sup>-3</sup> Bq/L
总α	EJ/T1075-1998	《水中总α放射性浓度测定 厚源法》	1×10 <sup>-3</sup> Bq/L
水中 <sup>226</sup> Ra	GB/T 11214-1989	《水中镭-226的分析测定》	5×10 <sup>-4</sup> Bq/L
水中U <sub>天然</sub>	HJ 840-2017	《环境样品中微量铀的分析方法》	2×10 <sup>-2</sup> μg/L
土中U			0.1mg/kg
水中Th	GB 11224-1989	《水中钍的分析测定》	5×10 <sup>-2</sup> μg/L
土中 <sup>226</sup> Ra	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》	0.484Bq/kg
土中 <sup>232</sup> Th			0.766Bq/kg
三、检测仪器			
检测项目	仪器名称/型号	仪器编号	检定有效期至
总β	四路低本底αβ测量仪/MPC 9604	HJ091	2024.05.05
总α			
水中 <sup>226</sup> Ra	钍钍分析仪/FD 125	HJ094	2024.03.29
水中Th			
水中U <sub>天然</sub>	微量铀分析仪/MUA	HJ112	2024.06.01
土中U			
土中 <sup>226</sup> Ra	高纯锗γ能谱仪/GC4018	HJ047	2024.05.05
土中 <sup>232</sup> Th			
四、检测结果			
检测结果见数据页。			



表 1 水样检测结果

样品名称	样品类别	样品状态	检测编号	检测结果				
				U <sub>天然</sub> (mg/L)	<sup>226</sup> Ra (Bq/L)	Th (mg/L)	总 α (Bq/L)	总 β (Bq/L)
排放口	水样	液体	R00674	0.00069	0.019	<DL	0.275	0.296
排口上游	水样	液体	R00675	0.00033	0.012	<DL	/	/
排口下游	水样	液体	R00676	0.00049	0.016	<DL	/	/

注：1) “<DL”表示核素活度浓度低于样品探测限。

2) “/”表示不做检测。

表 2 土样和底泥检测结果

样品名称	样品类别	样品状态	检测编号	检测结果		
				U (mg/kg)	<sup>226</sup> Ra (Bq/kg)	<sup>232</sup> Th (Bq/kg)
上游底泥	底泥	泥状	R00677	5.19	56.0	84.9
下游底泥	底泥	泥状	R00678	3.44	88.1	64.2
厂界东土壤	土壤	块状	R00679	7.36	118	127
厂界南土壤	土壤	块状	R00680	6.43	88.1	63.4
厂界西土壤	土壤	块状	R00681	3.39	39.8	64.8
厂界北土壤	土壤	块状	R00682	25.7	67.4	102

以下空白

编制人 魏志军 审核人 孔智灵 签发人 孔智灵

编制日期 2023.12.26 审核日期 2023.12.26 签发日期 2023.12.26