甘肃省永昌县革命沟铀矿床铀矿冶工程

环境影响报告书简本

建设单位：西安中核蓝天铀业有限公司

评价单位：核工业北京化工冶金研究院

环评证书编号：国环评证甲字第 **1059** 号

2013 年 **9** 月

目　录

1 建设项目概况 1
1.1 建设项目的地点及相关背景 1
1.2 建设项目的基本情况 1
1.3 项目选址选线方案比选和相关法规规划等相符性 3
2 建设项目周围环境现状 4
2.1 建设项目所在地环境现状 4
2.2 建设项目环境影响评价范围 4
3 建设项目环境影响预测及拟采取的主要措施与效果 4
3.1 污染危害因素 4
3.2 放射性污染防治措施 5
3.3 非放射性污染防治措施 7
3.4 尾渣库安全管理措施 7
3.5 其他有关环保措施 7
3.6 辐射防护及安全卫生 8
3.7 节能、节水和减排 10
3.8 生态环境影响 11
3.9 评价范围内环保目标分布情况 13
3.10 剂量控制值与环境评价执行标准 13
3.11 主要评价结论 14
3.12 建设项目对环境影响的经济损益分析 17
3.13 环境监测计划和环境管理制度 19
4 公众参与 20
5 环境影响评价结论 20
6 联系方式 21
6.1 建设单位名称和联系方式 21
6.2 环境影响评价机构名称和联系方式 21

1 建设项目概况

1.1 建设项目的地点及相关背景

革命沟铀矿床位于甘肃省山丹县与永昌县交界处的永昌县境内。革命沟铀矿床位于永昌县城西北 30km、兰新铁路露泉车站北 13km 处的龙首山区，矿区到永昌县城和露泉车站均有简易公路相通，交通比较方便。

西安中核蓝天铀业公司本部的蓝田矿区资源即将枯竭，为接续生产，公司将生产重心从陕西蓝田矿区逐步移向甘肃芨岭矿田及周边矿床的开发，拟以 706 矿床为中心，开发建设周边革命沟矿床。

2011 年 6 月，西安中核蓝天铀业有限公司委托甘肃省核地质二一二大队，对革命沟铀矿床按国土资源部划定范围进行报告重编和资源/储量估算，革命沟铀矿床资源储量较大。

矿区勘探全部由国家出资，矿产资源隶属国家所有。2004 年 8 月 12 日，西安中核蓝天铀业有限公司取得由国土资源部批准的革命沟矿区划定范围，批复文号为国土资矿划字[2004]18 号，随后，多次延长预留期限。2012 年国土资源部再次批准延长预留期限，批复文号为国土资矿划字[2012]048 号，矿区预留期限延长至 2014 年 8 月 12 日。

2012 年 9 月核工业衡阳设计院完成了《西安中核蓝天铀业有限公司甘肃省永昌县革命沟铀矿床开发利用方案》，在此基础上于 2013 年 3 月完成了《甘肃省永昌县革命沟铀矿床铀矿冶工程可行性研究报告》。

1.2 建设项目的基本情况

1.2.1 建设内容及规模

革命沟矿床分西、中、东三段，在 40~108 勘探线范围内的中段为本次申请的矿权范围。项目在采矿设施布局、采冶工艺等方面兼顾后续东、西矿段的资源开发，开发利用方案中进行了统筹考虑。

革命沟矿床提交勘探报告后尚未被开采，属新开矿山。从资源赋存情况及保护环境、节约投资方面考虑，设计拟将所采矿石运往附近蓝天公司下属 706 矿区加工，因此在革命沟不建水冶设施，只建采矿工业设施、生产辅助设施、生活设施等。

本建设项目组成包括：采矿工区、废石场、生活区和运矿公路四部分。

其中矿井开采系统包括：主平硐、盲斜井及车场、各中段运输巷、基建探矿工程、采准切割工程及各类硐室；采掘运输设备，提升、通风、排水、压气设备，供电供水设施及管线。

地面生产及辅助设施包括：供电系统、地表工艺设施、机修间、淋浴室及洗衣房、仓储设施、供水设施、综合管线、运输设施、管理及生活设施。

表 1　本项目特性表

序号	项目名称		单位	数　量	备注
一	采矿工业场地				
1	占地面积		m^2/亩	10667/16.0	
2	建筑物、构筑物占地面积		m^2	1862	
2.1	建筑物占地面积		m^2	1584	
2.2	构筑物占地面积		m^2	278	
3	建筑系数		%	17.5	
4	铺砌场地		m^2	2400	
5	内部道路		m^2	800	
6	挡土墙		m^3	600	
二	废石场				
1	占地面积		m^2/亩	19000/28.5	
2	挡土墙		m^3	850	
3	截洪沟		m	180	宽×深=1.0m×1.0m 浆砌石
三	生活区				
1	占地面积		m^2/亩	4800/7.2	
2	建筑物、构筑物占地面积		m^2	1101	
2.1	建筑物占地面积		m^2	1021	
2.2	构筑物占地面积		m^2	80	
3	建筑系数		%	22.9	
4	铺砌场地		m^2	300	
5	内部道路		m^2	1080	
6	围墙		m	280	
7	大门		座	1	
四	外部道路及其他				
1	采矿工区至生活区公路	占地面积	m^2/亩	10400/15.6	泥结碎石路面，路面宽 3.5m，路基 6.0m
		长度	m	1300	
2	挖方		m^3	3000	
3	填方		m^3	3000	

在革命沟建单一的常规采矿矿井，所采矿石运至 706 矿区进行水冶处理。该项

目建设规模为年产矿石量 X 万 t。

1.2.2 生产工艺、建设周期和投资

本项目采用地下开采方式，矿床开拓方法为明斜井－盲斜井联合开拓。采矿方法主要为浅孔留矿法，采用废石回填的方式处理采空区，能减少 50%的地表固体废物堆存量。矿石处理工艺分酸法和碱法两种。

矿井服务年限为 15a，其中，矿井基建期 2a，生产年限 13 年。

项目总投资 4181 万元，其中环保投资额 467 万元。

1.3 项目选址选线方案比选和相关法规规划等相符性

1.3.1 项目选址选线方案比选

本项目在革命沟建单一的常规采矿矿井，所采矿石运至706矿区进行水冶处理，没有场址比选问题。在706矿区终产后，革命沟矿所产矿石可接续生产，利旧706矿区原有水冶设备设施，可减少投资提高经济效益。同时，在革命沟矿区不设堆浸场、尾矿库、水冶厂等大型铀加工设施，对降低工程对土地的损毁、减小放射性污染、保护环境将起到积极的作用。

1.3.2 项目与法律法规、政策、规划等相符性

本项目不涉及自然保护区、风景名胜区和水源保护区等需要保护的地区。

核电是一种清洁环保、供应能力强的能源。加快核电建设，提高核电在电力供应中的比重，有助于改善我国能源结构，有助于缓解电力增长与交通运输、环境保护的矛盾，有助于保障国家经济安全和能源安全。

本项目进行环境影响评价，采取有效的污染防治措施，符合《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国放射性污染防治法》的要求。

天然铀是核电站和国防军工核材料的基本原料，是国家重要的战略物资，也是国家重点保护的矿产资源之一，在国防和现代化建设中具有十分重要意义和作用。在目前我国积极发展核电的形势下，天然铀的需求将越来越大，而我国天然铀的生产与供应已成为核电发展的瓶颈，大力开发已探明的铀资源是我国的战略需要。天然铀另一个重要用途是军事上的需求，是各国重要的战略储备物资，均受到各产铀国政府控制。由于其特殊的功能，国际市场上的供求常常受到政治因素的制约。因此，铀产品的供应必须立足国内。在国家天然铀产量不足而急需核原料的情况下，尽快开发革命沟铀矿床，为国家提供更多的天然铀是十分必要的。本项目的开展符

合国家积极发展核电的能源政策。

本项目通过采用常规采冶工艺技术，开发革命沟已探明的宝贵铀资源，提高企业天然铀生产能力，为企业发展做出较大的贡献，创造更大的效益，符合铀矿冶行业发展规划。

2 建设项目周围环境现状

2.1 建设项目所在地环境现状

矿区所在的永昌县地处河西走廊中东部，祁连山北麓。永昌县地形以山地高原为主，平原、绿洲、荒漠东西展开，南北更替。地势由西南向东北渐趋倾斜。矿区位于阿拉善沙漠平原南部浅切割的中低山区，海拔 2300～2500m。革命沟为低山丘陵地区，山坡平缓光秃，植物稀疏，属山地荒漠类草场，主要植被为天然劣质牧草。

区内气候干旱，年降水量仅 196mm，而蒸发量高达 2301mm。空气平均相对湿度为 43%，年平均气温 4.8℃，最高 30℃,最低-20.9℃，最大冻土深度 1.39m。多年平均风速 3.15m/s，东西风向最多，五六级大风四季可见，最大风八级以上。

由于该区气候严重干旱，水文条件简单。区内无长年地表水流，所有大小沟谷长年干枯，仅在暴雨后有短暂流水。矿区附近无受纳水体。

本区地震烈度为 7 度，1900－1980 年，河西地区的破坏性地震发生 20 次。

2.2 建设项目环境影响评价范围

根据项目气态源项分布情况，选取706矿尾渣库作为评价中心，评价半径为20km范围。

3 建设项目环境影响预测及拟采取的主要措施与效果

3.1 污染危害因素

3.1.1 放射性污染

1）废气

矿山井下生产产生的放射性废气主要为铀矿尘、^{222}Rn 及其子体。

水冶厂产生的放射性废气主要有破碎车间矿石破碎、筛分及输送过程中产生的铀矿尘、^{222}Rn 及其子体、少量放射性气溶胶等；其中破碎厂房 ^{222}Rn 最大排放量为

3.46×10^{10}Bq/a，磨矿厂房、浸出过滤厂房、萃取沉淀厂房、矿井水处理厂房等设施产生少量的放射性气溶胶；矿石仓表面析出 ^{222}Rn。

生产期间产生的废石堆存在革命沟废石场，铀尾渣集中堆放于 706 矿尾渣库内。废石场 ^{222}Rn 年排放量为 5.46×10^{11}Bq/a，尾渣库 ^{222}Rn 年排放量为 5.57×10^{12}Bq/a。

2）废水

矿井上部采区正常涌水量为 696m^3/d，最大涌水量为 1387m^3/d；矿井下部采区正常涌水量为 1440m^3/d，最大涌水量为 2857m^3/d。

本项目工艺废水包括酸性萃余液和碱性吸附尾液，产生量为 250m^3/d。

本项目尾渣库渗水量约为 5m^3/d，水中含有少量的铀、镭。

3）固体废弃物

本项目产生的低放固体废物主要为废石、尾渣以及废水处理车间沉渣。生产期间产生的废石总体积约27.22万m^3，估算将有50%的废石充填至采空区，即地表废石场堆存量约13.61万m^3。

生产期间尾渣年产生量为 4.4 万 t，废水处理车间沉渣年产生量为 0.38 万 t。

3.1.2 非放射性污染

1）锅炉烟气

采矿工业场地及生活区内分别设置一台额定供热量为 0.2MW 的立式常压燃煤热水锅炉（水冶区锅炉房利旧），年耗煤量为 1500t，产生的烟尘浓度小于 80mg/Nm^3，SO_2 浓度小于 500mg/Nm^3。

2）废水

本项目非放射性废水主要包括：职工生活污水、洗衣房、淋浴室排水及职工食堂排水，其排水量为 48m^3/d，主要污染物是悬浮物、有机物。

3）噪声

本项目主要噪声设备有各种风机、水泵等。主要噪声设备声级值一般在 75～90dB（A）。

4）固体废弃物

产生的非放射性固体废物主要是锅炉房燃煤后产生的灰渣以及工作人员的生活垃圾。其中锅炉房产生的灰渣 100t/a。

3.2 放射性污染防治措施

3.2.1 放射性废气污染防治措施

为了减少井下放射性废气的产生，采用湿式作业、及时密闭废弃巷道等措施，同时矿井采用中央对角式通风系统，抽出式通风方式进行排风，排风量为 40.8m^3/s。外排空气中 ^{222}Rn 浓度小于 2700Bq/m^3，铀矿尘浓度小于 2mg/m^3，^{222}Rn 最大排放量为 2.57×10^{12}Bq/a。放射性废气经排风井排出地表后由大气稀释扩散，不会对环境产生明显的影响。

对碱性矿石破磨厂房设置通风除尘系统；对碱性矿石浸出及固液分离厂房设全面通风系统；对部分工艺设备（如搅拌槽等）设局部机械排风系统，生产过程中产生的废气经风管、烟囱高空排放，排气口高出 50m 范围建筑物屋脊 3m，由大气稀释扩散；矿石仓和尾矿库释放氡气由大气稀释扩散。

尾渣在堆放期间定期洒水以降低铀矿粉尘浓度和氡气析出率。

3.2.2 放射性废水污染防治措施

在革命沟矿山工业场地建一个吸附车间，对矿井水进行吸附处理，树脂饱和后整塔转移运输到 706 水冶厂淋洗、转型，贫树脂返回矿井水处理吸附塔。处理后吸附尾液铀浓度≤0.05mg/L，^{226}Ra 浓度小于 1.1Bq/L，经处理后的矿井水一部分回用于采矿生产，其余排入革命沟，满足没有受纳水体条件下废水排放浓度限值的要求。

水冶工艺废水处理工艺为：碱性废水苛化—浓密—溢流与酸性废水混合—除镭—中和—过滤—槽式排放。水冶工艺废水经上述处理后，绝大部分返回再利用，剩余部分用于尾渣库洒水抑尘或矿区范围内绿化灌溉。经处理后的工艺废水中铀浓度＜0.05mg/L，^{226}Ra 浓度小于 1.1Bq/L，非放射性污染物等低于《综合污水排放标准》中表 1 和表 4 中的一级标准值。

尾渣库渗水进入坝下污水回收设施，容积为 120m^3，最终送水冶厂污水处理车间与工艺废水一同处理后，在生产期用作生产工艺系统用水，非生产期排入蒸发池进行自然蒸发。

3.2.3 放射性固体废弃物污染防治措施

本项目产生的废石50％充填井下采空区，其余集中堆存于地表废石场。尾渣和沉渣全部运至尾渣库堆放。尾渣库由堆石初期坝、尾渣堆积坝、库底防渗、排洪设施及清污分流设施等组成。尾渣库库底铺设一层复合土工膜，防止尾渣库渗水污染地下水。

矿坑水沉淀处理后的少量污泥直接回填采空区。

3.3 非放射性污染防治措施

3.3.1 锅炉烟气污染防治措施

锅炉将采用优质低硫煤，烟气排放方式为自然排烟，外排废气满足《锅炉大气污染排放标准》（GB13271-2001）二类区Ⅱ时段标准（烟尘浓度小于 120mg/Nm^3、SO_2浓度小于 900mg/Nm^3），废气通过烟囱排入大气环境。

3.3.2 非放射性废水污染防治措施

本项目非放射性废水经埋地式污水处理设施处理后，污水中的 SS 浓度小于 70mg/L，COD 浓度小于 100mg/L，满足《污水综合排放标准》表 1、表 4 中的一级标准后排放。

3.3.3 非放射性固体废物污染防治措施

锅炉房产生的灰渣将全部用于修路，不外排，生活垃圾将进行集中收集，统一处理。

3.3.4 噪声治理措施

本项目在选取设备时尽量选用低噪声的设备。噪声较大的设备安装在室内，采取墙体隔声的措施来降低噪声。风机、水泵、空压机、离心风机等均采取隔声、基础减震、井下设置等降噪措施和距离衰减，使厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值（昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)）的要求。

3.4 尾渣库安全管理措施

1）尾渣库坝体堆石施工必须分层碾压夯实，达到设计要求的孔隙度。

2）每年汛期前，须将尾渣库上游拦水坝前、排洪管及截洪沟内的淤积物清除，对已损坏的部位及时进行修复。

3）尾渣库管理应严格按照《尾矿库安全管理规定》有关规定执行。

3.5 其他有关环保措施

1）项目选址合理性及辐射防护距离的设置

本项目厂址所在区域内不涉及自然保护区、风景名胜区及饮用水源地问题，主要污染源下风向无常住居民等环境敏感点，项目选址基本合理。本项目尾渣库、排

风井周围 1km 范围内无常住居民，满足标准规定的间隔距离要求。

2）矿石运输措施

为避免公路运输中可能出现矿石撒落对沿途环境的影响，需对运输车辆进行车厢密封处理。在运输中应加盖篷布，杜绝矿石撒落；同时对司机进行安全教育，严格限制车速，防止发生交通和矿石丢失意外事故。

一旦发生矿石撒落事故，应首先划定污染范围并保护现场，及时对撒落矿石进行回收和现场清理，进行污染范围的检测并达到表面污染值以下。清理作业的人员在作业中应加强自身防护，待完工后，应及时清洗体表和工作服。

为了减少废石和尾渣运输洒落对周围环境的面源污染，废石和尾渣运输过程中严格车辆管理、合理选择运输时间、运输车辆车厢加强密闭措施、车顶采取覆盖措施，定期对车辆表面进行清洗等。

3）环境保护与辐射防护管理机构

本项目由原有西安蓝天铀业公司安防处下属 706 矿区安防科负责本项目的辐射防护、环境保护及劳动安全卫生方面的工作。两矿区相距 19km，距离短，706 矿区的安防科完全能够做好对本工程的环境保护、辐射防护及劳动安全卫生方面的工作，因此本项目不新建环保监测机构。

3.6 辐射防护及安全卫生

3.6.1 辐射防护

1）工作场所危害因素

（1）^{222}Rn 及其子体：铀矿开采、破碎、浸出等过程中会释放出 ^{222}Rn 及其子体，是工作人员产生内照射剂量的主要危害因素；

（2）放射性粉尘：铀矿开采及加工过程除释放出 ^{222}Rn 及其子体外，还产生放射性粉尘，粉尘中含有铀、镭等放射性核素，吸入造成工作人员内照射剂量；

（3）γ 外照射：当矿石品位很高或在检修工艺槽、塔、罐等内部过程中，γ 辐射水平较高，工作人员受到较高的 γ 外照射剂量；在产品出料、贮存岗位，由于产品中铀的富集也可形成一定的γ外照射；

（4）α、β放射性表面污染：在铀采冶生产过程中的各个岗位，都存在放射性物质附着在人体、工作服、设备、墙壁和地面上的放射性表面污染，造成外照射危害，吸入、食入造成内照射危害。

2）防护措施

（1）根据有关要求，将放射性场所与非放射性场所分开；放射性场所按控制区和监督区布置，防止交叉污染；

（2）合理布置废石场、矿仓等生产设施，使其距离居民、生活区满足有关辐射防护距离的要求；

（3）井下通风采用中央对角抽出式通风系统，采场采用局扇加强通风，以降低粉尘、^{222}Rn 及其子体浓度；

（4）井下凿岩、装矿、出渣、放矿等采用湿式作业；

（5）现有水冶厂房、成品库等已设全面排风系统，有效降低各厂房内有害物质的浓度；

（6）经常清洗设备、地面，保持工作场所的清洁卫生，减少表面污染危害；

（7）从事放射性工作人员每天工作 6 小时；在放射性作业场所内禁止进食、饮水和吸烟；辐射工作人员饮食前必须洗手、漱口；

（8）工人在工作时间内着工作服，穿戴防护用品，做好个体防护，工作后采用淋浴法去除表面污染，工作服定期分类清洗；

（9）接触放射性污染的工作人员必须佩带个人剂量仪，以便检查每年职工累计照射剂量并控制不高于规定限值。

3.6.2 安全卫生

1）主要安全生产措施

（1）地表所有建筑物耐火等级为二级，地震烈度按 7 度设防，建筑物按照相关规范合理布置，地表各设施设计满足防火要求；

（2）斜井提升设备按规范选取，为保证提升安全，设置阻车器、防跑车装置、防过卷开关等；

（3）矿井采用分段机械排水，井下设排水泵站，使矿井涌水排至地表，防止淹井；

（4）井下设专职安全员，每班应有安全员负责井下人身安全与安全生产。

2）主要工业卫生措施

（1）设备降噪措施：风机、空压机等选用低噪声设备，设有独立房间，采取隔声、减震措施；使工作场所噪声低于 80dB(A)；

（2）矿井采用连续机械通风方式；掘进工作面采用局扇通风；采场采用局扇加

强通风；

（3）密闭废弃坑道和采空区；采用湿式凿岩；

（4）工作人员应穿工作服、工作靴、戴安全帽和口罩，作好个体防护；下班后进行全身淋浴。工作服等应定期清洗，不符合卫生防护要求的工作服应更换。

3.7 节能、节水和减排

3.7.1 节能措施

1）工业和生活用水采用就近筑坝取水，设置高位池向全矿自流供水。

2）矿山压气是能耗大户，通过选择螺杆式空压机，既能满足井下生产用气，同时还能满足井下压风自救系统的使用要求。

3）在满足工艺生产要求的前提下，选择低能耗、效率高的新型设备。

4）工艺配置顺应工艺流程，减少物料往返，缩短管线，对蒸汽管道及有关设备保温、降低热耗，节约能源。

5）设备布置在满足工艺要求的前提下，尽可能利用厂房高差，实现物料自流以减少输送设备。

6）合理调整供配电系统，减少电力损耗，采用高压电源深入负荷中心，减少配电的线路的损耗；改善电压质量，降低电能损耗，采用在低压侧进行无功补偿来提高功率因数。

7）各生产设施及大型耗电设备如通风机、空压机、提升机以及电机车等均安装电度表，进行独立计量核算。

8）选用低耗节能型变压器、电器产品和照明光源等。

9）尽量采用提高大型设备的自动化远程控制水平，生产调度中心可以根据工作面的状况控制设备的开、停，消除设备空转状况。

10）土建工程在满足工艺要求的基础上，结合本地区的材料资源及气象条件资料，合理布局，并充分利用天然采光，采用先进技术，创造良好的光环境，做到安全生产，节约能源。建筑工程外墙窗采用密闭性能好的塑钢窗，框架结构墙体采用粘土多孔砖，屋面采用防水保温性能较好的材料，并采取相应的构造措施，做到经济合理，节约能源。

3.7.2 节水

1）水耗指标及分析

本项目为新建工程，生产耗水量约 300m^3/d，生活耗水量约 100m^3/d，每年耗水 1.2×l0^5m^3，相应的吨矿石水耗指标为 2.35m^3/t 矿，吨金属水耗指标为 2764m^3/tU。

2）节水措施

（1）生产过程中考虑实现水的循环利用，提高水资源的利用率，如生产用水利用处理达标的矿井水，加压输水至矿区生产水高位水池，高位水池重力流供厂区生产。

（2）在各用水点内部设水表进行单独计量，采用节水型设施。

（3）淋浴采用踏板式淋浴器，较双联混合式淋浴器节约用水约 10%左右。

3.7.3 减排

在项目开发利用方案及可研报告编制过程中，充分考虑废物利用，尽可能减少废物外排量。采掘废石 50％充填井下采空区，整个生产期将减少废石地表堆存量 13.61 万 m^3；矿井生产用水全部采用经过处理后的矿井水，每年可减少外排废水 6.75 万 m^3。

3.8 生态环境影响

本铀矿冶项目的建设生产在一定程度上对矿区的植被资源、土地资源、水资源以及地形地貌等造成影响，不可避免的要对矿区的生态环境产生影响。

3.8.1 对植被资源、土地资源的影响

在基建生产期间，矿井开拓系统的开挖、采矿工业场地及水冶厂房的建设、道路的修筑、废石场、尾矿库的形成等，使得大量的土地被征占和使用，改变了原有的土地利用方向，破坏了这些场地原有的植被，同时破坏了植被保护下的土壤资源；建设生产活动中车辆碾压、人员往来等，也在不同程度上破坏了矿区植被及土壤。

3.8.2 对水资源的影响

矿区生活用水取自金川河，革命沟矿区采矿工业用水主要为处理后的矿井水，水冶工业用水为新水井（706）矿区已有的供水系统。采矿产生的矿井水经处理达标后一部分用于革命沟矿区周围绿化灌溉，其余排入地表干沟；水冶产生的废水经处理达标后新水井矿区周围绿化灌溉。

工程对废水分别采取了如下处理措施：

工艺废水处理工艺：碱性废水苛化—浓密—溢流与酸性废水混合—除镭—中和—过滤—槽式排放。

矿井水处理工艺：矿井水经澄清、吸附、淋洗工艺处理，吸附尾液合格后外排。即在革命沟矿区工业场地建一个吸附车间，对矿井水进行吸附处理，树脂饱和后整塔转移运输到新水井（706）水冶厂淋洗、转型，贫树脂返回矿井水处理吸附塔。

尾矿库渗水处理：尾矿库渗水回收，送污水处理车间集中处理，处理达标后循环利用。

经采取废水处理措施，外排水的铀浓度小于 0.05mg/L，镭浓度小于 1.1Bq/L，满足地表没有受纳水体的放射性核素排放浓度管理限值。通过加强管理、定期进行监测等措施，废水排放对水资源不会产生大的影响。

3.8.3 固体污染物排放对环境的影响

本项目废石堆放在废石场、尾矿堆放在尾矿库，周边设有截洪设施、下游分别设有挡石墙、拦渣坝，其安全稳定性和洪水安全性满足规范规定的Ⅳ级水工建筑物的要求，可防止废石、尾矿流失。

退役后对废石场、尾矿库表面进行覆土植被。覆土厚度满足地表 ^{222}Rn 析出率的管理限值，同时满足土壤中 ^{226}Ra 残留量的管理限值。

废石场、尾矿库通过合理处置后，形成了低水平放射性废物填埋场，属于退役治理后有限使用的区域。这些区域环境贯穿水平较高，形成除本底以外的直接外照射途径的附加照射，在这些地区不宜长久居留，也不应从事与食物链有关的活动。为有效地交地方有限制使用，满足退役治理后的个人剂量管理限值 0.3mSv，通过加强管理、设置警示标识、定期进行监测等措施，固体污染物的排放地对生态环境不会产生大的影响。

3.8.4 对生物资源的影响

矿区地处甘肃龙首山区，其动植物等生物资源在山区广泛分布，不会因本铀矿冶项目造成某种动物或植物的灭绝和减少。

因此不会造成对生物资源的影响。

3.8.5 对地形地貌的影响

项目区内建起的采冶设施改变了原有的自然山川风貌，如原有的革命沟被建起了采矿工业场地、废石场等，这些大型设施在一定程度上对原有的地形地貌及自然景观产生了影响。

3.8.6 生态环境影响分析结论

对铀矿冶生产系统及附属设施的占用土地，在项目结束后结合退役治理进行复

垦，修复植被资源及土地资源，减缓项目对生态环境带来的负面效应，起到保护矿区生态环境的作用；对废渣、废水、废气均采取了有效的整治措施，“三废”得到合理处置，满足国家的相关标准要求；矿区动植物为广布种和常见种且分布均匀，因此不会造成某一物种的消失。

综上所述，本项目积极采取了有效的预防、控制及修复措施，从生态环境的角度考虑其影响是可接受的。

3.9 评价范围内环保目标分布情况

革命沟矿所在区域基本上为低山丘陵与戈壁荒漠草原地区，到目前为止，周边尚未有著名的考古和历史文物发现。该区域水源缺乏，城镇较少，经济不发达，在短时间内尚难开发利用。评价区域范围内人口稀少，居民分布极不均匀。评价区域半径 1km 范围内无常住人口，只有少数不定居的牧民和南部几个固定的四等小火车站。半径 10km 范围仅有 115 人。

因此，评价区域内主要环境保护目标为矿区周边的居民和戈壁荒漠草原。

3.10 剂量控制值与环境评价执行标准

3.10.1 剂量控制值

辐射环境执行 GB18871-2002《电离辐射防护和辐射源安全基本标准》标准限值的要求，即公众中关键人群组的成员所受到的平均年有效剂量不超过 1mSv；根据 GB23727-2009《铀矿冶辐射防护和环境保护规定》中“公众照射的剂量控制值取连续 5 年的年平均有效剂量不超过 0.50mSv/a”的要求和本项目的特点，并考虑到附近芨岭矿床、红石泉矿床开发后的影响，确定本项目周围公众所受到的平均年有效剂量约束值不超过 0.2mSv/a，事故情况下公众的最大个人有效剂量控制值不超过 1.0mSv/次。

根据《铀矿冶辐射防护规定》（EJ993-2008）的有关要求，革命沟铀矿冶井下从业人员职业照射剂量控制值不超过 15mSv/a。

3.10.2 环境质量执行标准

本项目环境影响评价执行的环境质量标准如下：

1）环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准；

2）地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；

（3）声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

3.10.3 污染物排放执行标准

本项目环境影响评价执行的污染物排放标准如下：

1）废气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GBl6297-1996）新建污染物二级标准；锅炉废气污染物排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（GBl3271-2001）二类区Ⅱ时段标准；

2）废水污染物排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准；

3）工业企业厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GBl2348-2008）3 类标准；施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GBl2523-2011）。

3.11 主要评价结论

3.11.1 正常情况下辐射环境影响结论

由于项目所在地为干旱地区，年蒸发量约为年降雨量的 10 倍，矿区周围 30km 范围内无地表水系，矿区仅有几条干沟。本项目排放的废水排入地表干沟后，即会通过蒸发、下渗而在不远处消失，不会形成地表径流，且地表干沟附近无任何水体使用途径。因此，本次评价不考虑液态途径的剂量贡献。正常情况下辐射环境影响评价仅考虑气载污染物氡、氡子体对公众的照射，气载污染物氡、氡子体及环境 γ 辐射剂量率对工作人员的职业照射。

1）公众辐射环境影响预测

本工程建成投产后气态流出物途径所致公众年最大个人有效剂量为 2.54×10^{-3}mSv/a，半径 20km 范围内公众集体剂量为 2.19×10^{-4} 人·Sv/a。气态途径关键核素是 Rn-222，关键途径是空气吸入，代表性居民组是 15-2 子区的成年组。公众年最大个人有效剂量低于管理约束值（0.2mSv/a），并为其它照射留出了足够的份额。故本工程对公众的辐射影响是可以接受的。

2）职业照射辐射环境影响预测

本工程采取湿式凿岩、洒水抑尘、密闭旧坑道和采空区、加强通风等措施减少工作人员辐射剂量。通过计算分析，本工程井下工作人员最大年辐射剂量 13.3mSv；水冶厂破碎工段工作人员最大年辐射剂量 6.31mSv。在通过加强采场局部通风使采场氡子体 α 潜能浓度低于 4.8μJ/m^3、加强井下作业管理，采取湿式作业，轮换工种和个体防护等措施的情况下，能确保满足铀矿冶井下个人剂量控制值 15mSv/a 的要

求。

3）地下水影响分析

本工程中对区内地下水环境影响较小。尾渣库在库底铺设防渗复合土工膜的情况下，也不会对区域地下水环境带来影响。

3.11.2 环境风险评价及事故风险管理

3.11.2.1 环境风险评价结论

该工程建成后，最可能出现的事故即废水处理车间的处理设备发生故障，造成在短期内工艺废水未经处理直接外排。在事故情况下，一次事故一天的剂量为3.2μSv，工艺废水未经处理直接排放造成的公众最大剂量远小于事故剂量控制限值1mSv。

3.11.2.2 事故风险管理

1）事故防范措施

（1）输液管或水冶车间泄露事故应急与防范措施

a、事故应急处理：事故发生后，应及时启动应急预案，通报上级主管部门，及时监测事故影响范围。结合现场实际，按照污染程度和实际情况，进行区域应急处理：

b、事故发生地以及流经至排水沟（渠）的地面是主要污染区域，应对被污染地域的地面进行铲扫，确保放射性达到或接近事故前水平。

c、排水沟（渠）至总排口处采用清扫冲洗方法进行治理，采用逐段治理的方法进行，且截流后上游水量须及时用泵将其引至渠道外流走。

d、污染段底泥清挖运至尾渣库。

e、监测措施。事故发生后应对桐木江河水中天然铀进行长期布控监测。事故发生后监测频度为每天 2~3 次。事故发生 1 个月以后，改为每月监测 1 次。以确保事故处理效果。

f、建立健全管理制度并加强监督，加强对输液管线和设备的维护与检查，发现隐患及时处理。

g、建设事故应急池收集泄漏溶液，应急池体积至少大于 1 个班次处理的溶液量，确保泄漏溶液不会外溢产生环境污染。

（2）尾渣库风险防范措施

尾渣库根据地形以及当地最大洪水量设计。尾渣堆积坝坡设马道，马道内侧修

排水沟，库内修筑排洪设施。尾渣堆积筑坝时要求分层碾压夯实，提高坝体稳定性。为避免雨水冲刷破坏，及时采用干砌块石进行护砌。尾渣库生产运行期间，派人定期检查，对排洪设施进行清理和维护，保证其排泄洪水能力，确保坝体安全。

（3）废水直接外排

未经处理而直接外排的废水可能包括水冶工艺废水或矿井水。废水外排不仅污染环境，而且损失金属。因此，严禁废水未经处理而外排。为防止废水未经处理外排事故的发生，生产期间将采取如下措施：

a、严格遵守操作规程，认真做好每一次纪录。

b、加强生产各个环节的例行检测，发现异常，及时报告、及时分析、及时检查、及时采取措施。

（4）输液管滴漏或破裂

设计、施工过程中，选择输液管道及其附属装置的结构、抗腐性和强度时，充分考虑了工艺水的特性和压力；管道的支撑结构充分考虑了管内充满工艺水的横向载重；阀门、管道接头处均采取了有效的密封措施和防渗装置。

正式生产前对管道用清水进行输液测试试验，检验有无跑冒滴漏。一旦发现跑冒滴漏现象，及时进行返工，直到无跑冒滴漏为止。

生产期间每天按排人员巡视和当班人员值班，一旦发现跑冒滴漏或管道破裂，立即停产检修。

输液管滴漏或破裂事故不易发生，即使发生了，做到及时防范，保证污染物不会流失到厂区外，就不会对环境造成影响。

（5）硫酸罐泄漏

制定和实施硫酸安全检查制度，对硫酸贮存罐以及输送管道每周检查一次，发现问题，及时整修。存放硫酸贮存罐的场地采用混凝土地面，设置水池，已备收集可能泄漏的硫酸。

对于硫酸应储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。采用专用的车辆运输，运输车辆应印有清晰的符合 GB 190—2009 中规定的“腐蚀品”标志。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温，规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

泄漏应急措施有：对小量泄漏可采用活性炭或其它惰性材料吸收。对大量泄漏

必须构筑围堤或挖坑收容，用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

2）事故应急管理

矿区在生产过程中可能发生的事故为矿山事故、溶液泄漏、废水外排、尾渣泄漏等，有可能造成重大的财产损失和环境危害，因此要针对可能发生的矿山事故，制定应急预案，建立专门的指挥部。指挥部由总经理担任总指挥，指挥部成员由安全环保质量部经理、生产部经理、后勤部经理等组成。指挥部下设应急救援组、救护组和后勤组。指挥部的办事机构设在安全环保质量部，负责日常工作。发生重大事故时，指挥部成员立即到位，负责应急救援工作的组织和指挥。

事故发生后，应根据事故启动应急预案，迅速控制事态，及时向当地政府、有关部门和行业主管部门汇报，进行应急环境监测和事故处理。

3.11.3 非放射性污染影响结论

1）大气环境影响

根据《环境影响评价技术导则－大气环境》（HJ2.2-2008），本项目评价工作等级为三级，仅作环境影响分析。烟尘(PM_{10})及 SO_2 最大地面落地浓度均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中二级标准限值要求，对周围环境影响较小。

2）水环境影响

本项目非放射性废水主要是生活污水，生活污水经化粪池处理后作为绿化浇灌用水，不外排，不会对周围环境造成影响。

3）噪声环境影响

本项目在选取设备时尽量选用低噪声的设备。在采取有关降噪措施并通过距离衰减后，使厂界处噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准限值要求，即昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

4）固体废物

本项目产生的非放射性固体废物量很少。锅炉废渣可用于铺路，不会对周围环境造成影响。

3.12 建设项目对环境影响的经济损益分析

项目总投资 4181 万元，环保投资 467 万元，环保投资占总投资的 11.2％。

3.12.1 经济效益

铀矿冶产品“111”是核发电与军工生产的基本原材料。由于核燃料运输和储存方便，核电厂又具有清洁、环保、发电成本低等优点，核发电越来越为人们所重视，已在许多国家能源结构中占有主足轻重的地位。如：法国核发电占总发电量 77.4%、日本占 33.4%、美国占 21.9%。我国尽管目前 6 个核电厂总装机容量已达到 880 万千瓦，但只占国内总发电能力的 1%。据国家能源结构调整政策，到 2020 年使核电装机容量达到 4000 万千瓦，年消耗铀金属约需 XXXXt，国内市场缺口很大。

革命沟铀矿冶工程项目的建设，项目总投资 4181 万元，建设投资 3501 万元。项目生产期年平均所得税 106 万元。资金内部收益率为 12.44%，损益平衡点的生产能力利用水平为 69%，全部投资回收期为 7.9a，该项目建成后的财务盈利能力是比较好的。

本项目产品“111”市场需求旺盛，且产品受政策保护，既具有较高的抗风险能力，使企业能获得较好的经济效益，同时每年又能回收 XXt 天然铀金属，保证了我国有限铀资源的回收，使花去国家大量铀资源勘探费用所发现和探明的铀矿资源得到利用，远景储量极为广阔。

3.12.2 社会效益分析

在目前我国积极发展核电的大形势下，天然铀的需求将越来越大，而我国天然铀的生产与供应已成为核电发展的瓶颈，多方面开发和充分利用回收已探明的铀资源是我国的战略需要。天然铀另一个重要用途是军事上的需求，是各国重要的战略储备物资，各产铀国均受到政府控制。由于其特殊的功能，国际市场上的供求常常受到政治因素的制约。因此，铀产品的供应必须立足国内。

本项目建成后，一方面每年可为国家提供急需的“111”产品 Xt，缓解目前由于核发电的日益增长而对核原料的需求增长，满足国防建设的需要，完成中核总“十二·五”规划目标。

另一方面，该项目建成后，每年盈利 309 万元，使西安蓝天铀业公司曾加新的盈利点，并可为 40 余人提供就业机会。为核工业系统保存一支建设队伍。是保持社会稳定、创造和谐社会的具体表现。

另外，项目的建设可增加当地村民的就业机会和经济收入，带动当地经济的发展。企业运行期间，所需生产资料、生活资料均就近购买，可带动当地工程施工、建材、化工、交通运输、能源等相关行业的发展。因此，该项目的建设对促进当地经济的发展，增加村民的经济收入具有一定的作用。

3.12.3 环境效益

1）本工程项目的建设，总征地面积 4.49 公顷（约 67.3 亩），采矿工业场地占地面积 1.07 公顷（约 16 亩），废石场占地面积约 1.9 公顷（约 28.5 亩），生活区占地面积约 0.48 公顷（约 7.2 亩），运矿道路约 1.04 公顷（合 15.6 亩）。对于整个革命沟，矿区开采征用占地范围总共不足 0.05km^2，影响很小，不会发生根本变化。

2）外排工艺废水和矿坑水经处理后完全可以做到达标排放。工程所在地村民饮水采用地下水，本工程对水环境的影响是可以接受的，对当地的农牧业生产不会带来任何不良影响。

3）建立集中堆放固体废物的废石场和尾渣库，浸出滤渣拌入石灰中和后运至尾渣库，降低浸出渣酸度及其有害物含量。尾渣库采用透水坝，渗出水回收处理，保证浸出尾渣的稳定，防止水土流失，尽量减少对环境的污染。

4）排放的氡、氡子体和粉尘对大气环境有一定的污染，但本工程地处山区，环境容量大，且排放口均考虑了与居民点的防护距离，从而对环境和公众的影响不大。

5）从预测评价可知，本工程运行期间，按偏安全考虑，所致周围公众最大个人有效剂量为 2.54×10^{-3}mSv/a，低于辐射剂量控制值，半径 20km 评价范围内公众的集体剂量为 2.19×10^{-4} 人·Sv/a，公众的辐射影响是可以接受的。

总体来说，本项目在建设生产期间虽然对环境有一定的影响，所在地环境付出了一定的代价，但经济效益和社会效益明显，也具有一定的环境效益，利大于弊。

3.13 环境监测计划和环境管理制度

3.13.1 环境监测计划

根据本项目的特点，气载流出物监测主要布置在回风井口、尾渣库及附近居民村；液态流出物监测主要布置在产生放射性流出物的设施等部位。

监测计划中包括对大气环境、地下水环境、土壤及生物的监测。

根据本项目的特点，监测项目确定如下：

液态——pH、$U_{天然}$、^{210}Po、^{210}Pb、总 α、总 β、Cl^-、SO_4^{2-}、Hg、Mn、Cd、Pb、As、Cr^{6+}；

气态——^{222}Rn 及其子体、粉尘、γ 辐射剂量率、氡析出率、$U_{天然}$、总 α。

3.13.2 管理内容

（1）监测计划实施

监测机构设在公司的中心化验室。对于一些试验区不具备能力分析的项目（如个人剂量、环境水样中的^{210}Po、^{210}Pb等）委托有资质的单位进行监测。

监测人员主要依靠公司现有专职监测人员，负责环境监测计划、管理以及其它监测任务。监测人员总结分析监测数据，发现问题及时向主管领导汇报，并提出解决办法。

监测方法采用国家颁布和核工业规定的标准监测方法，放射性监测项目按“铀矿冶辐射环境监测规定”要求进行。

（2）废物管理

由公司环保机构对项目产生的所有放射性废物（包括污染的设备、设施）按照有关规定组织有关人员进行集中贮存、统一监管，并制定出最终处置方案，确保不发生放射性废物污染事故。

4 公众参与

为了解公众对本项目的态度，解决公众关注的焦点问题，使项目进一步完善、合理，从而使本项目能够最大限度的减少对当地环境的影响，取得当地民众的更多理解和支持，本项目于2012年12月和2013年3月开展了公众调查。

考虑到当地人口稀少而不便于集中座谈，本次公众参与调查活动采用实地问卷调查为主和访谈调查为辅的方法进行。公众参与主体主要是可能受本工程影响的厂矿区附近牧民及城镇居民。公众参与调查范围涉及金昌市金川区宁远镇中牌村、新华村、宁远镇、金川区；山丹县陈户乡、大青阳农场；永昌县草原八场等。本次公众参与调查活动实际发放调查表51份，收回调查表51份。

通过本次公众参与调查与分析表明：绝大多数公众认为该项目的建设有利于促进当地交通、经济发展和增加就业机会和群众收入，项目对当地居民生活的影响较小。对于环境问题，当地群众对生态环境比较关注。群众对该项目采取的环保措施及选址基本上也表示肯定。对本项目的建设持肯定态度。同时提出建设单位应遵守国家环保相关政策，落实“三同时”制度，保证各项环保措施的严格执行，加强环境保护，减轻对环境的污染。矿山生产中应适当保证当地就业。

5 环境影响评价结论

通过对本工程的工艺特点、“三废”排放、所处地的环境现状、辐射环境影响、非放射性污染影响及生态影响分析等方面进行较全面的预测、分析和评价，可以得出如下结论：该工程在严格遵守“三同时”验收制度、严格执行“三废”治理措施、严格执行《铀矿冶辐射防护和环境保护规定》（GB23727-2009）的情况下，西安中核蓝天铀业有限公司革命沟铀矿冶工程选址是合理的、技术是可行的，符合环境保护的要求。

总之，本工程总投资 4181 万元，其中建设投资约 3677 万元。年均营业收入 2794 万元，年均利润 414 万元，经济效益较好，抗风险能力强，市场风险小。本工程的建设，可充分利用蓝天公司的技术力量和管理优势；可增加当地村民的就业机会和经济收入，带动当地经济的发展。本工程建设对重要军用和核电铀原料的供应起到一定的保障作用，有利于蓝天公司的稳定和甘肃茔岭矿田及周边矿床的建设。对环境产生的影响较小，是可以接受的。

6 联系方式

6.1 建设单位名称和联系方式

建设单位：西安中核蓝天铀业有限公司

地址：陕西省西安市181信箱

邮编：710500

联系人：陈海燕

电话（传真）：029-82738338

电子邮箱：ltziyuanchu@163.com

6.2 环境影响评价机构名称和联系方式

评价机构：核工业北京化工冶金研究院

地址：北京市234信箱

邮编：101149

联系人：张学礼

电话：010-51674451

传真：010-51674361

电子邮箱：xuelizh@tom.com