通辽钱家店铀矿床钱Ⅳ块地浸采铀工程试验

环境影响报告书简本

建设单位：中核通辽铀业有限责任公司

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 **11** 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 5
3 建设项目环境影响预测及拟采取的主要措施与效果 5
3.1 污染危害因素 5
3.2 放射性污染防治措施 6
3.3 非放射性污染防治措施 8
3.4 蒸发池安全管理措施 9
3.5 其他有关环保措施 9
3.6 辐射防护及安全卫生 10
3.7 节能措施 11
3.8 生态环境影响 11
3.9 评价范围内环保目标分布情况 12
3.10 剂量控制值与环境评价执行标准 12
3.11 主要评价结论 13
3.12 建设项目对环境影响的经济损益分析 18
3.13 环境监测计划和环境管理制度 20
4 公众参与 21
5 环境影响评价结论 22
6 联系方式 22
6.1 建设单位名称和联系方式 22
6.2 环境影响评价机构名称和联系方式 22

1 建设项目概况

1.1 建设项目的地点及相关背景

内蒙古通辽钱家店铀矿床位于内蒙古自治区通辽市，共包括钱Ⅱ块、钱Ⅲ块、钱Ⅳ块和钱Ⅴ块四个矿区。其中钱Ⅱ块铀矿床已于2010年采用CO_2+O_2地浸工艺进行了工业生产，已取得较好的经济效益。钱家店钱Ⅳ块铀矿床位于内蒙古通辽市白兴土苏木后德日很格勒嘎查，试验井场中心距通辽市约55km，距304省道约2.0km，地理坐标为东经122°37′15.93″，北纬43°51′26.98″，距钱家店钱Ⅱ块铀矿床直线距离约4.5km。

内蒙古通辽市钱家店（钱Ⅳ块）铀矿床经辽河油田近年来的铀矿地质勘探，取得了较为显著的找矿成果，其资源量大于钱Ⅱ块。2012年7月中核集团与中石油集团签订了《通辽钱家店地区铀矿资源合作开发协议》，为加快通辽地区天然铀产能建设步伐，在“十二五”末实现×××tU/a产能规模，双方同意将钱家店地区已发现的钱Ⅳ块等铀矿资源纳入合作开发范围，由中核通辽铀业有限公司组织，辽河油田新能源开发公司、核工业北京化工冶金研究院参加，按照“通辽钱家店铀矿床二期工程试验方案”开展现场试验，初步评价钱Ⅳ块铀矿床地浸开采技术经济可行性；探索“卫星厂”生产模式；为“十二五”末将钱Ⅳ块铀矿床建成×××U/a的地浸采冶厂提供设计参数。

1.2 建设项目的基本情况

1.2.1 建设内容及规模

由于目前钱Ⅳ块铀矿床正处于普查阶段，考虑到勘探网度只有400m×400m，局部地段网度为200m×200m，勘探程度较低，钱Ⅳ块试验计划分二个阶段进行：①加密勘探和室内浸出试验阶段；②现场浸出试验阶段。

1）加密勘测试验

根据钱Ⅳ块铀矿床地质勘查资料，选定试验块段，并对其进行加密勘探，获取试验块段的地质、水文地质参数。

2）矿石室内浸出试验与离子交换、沉淀工艺研究

计划取得25个岩心矿样，分门别类，进行岩矿分析。含矿层围岩及矿石性质研

究包括：含矿层剖面各分层岩性、粒度组成、矿物组成，化学成分；特征矿物如黄铀矿、碳酸盐、有机质等在含矿层中的分布及含量；粘土矿物种类及相对含量。

（1）浸出试验：浸出试验包括搅拌浸出、柱浸出和 CO_2+O_2 加压浸出试验。研究酸法、碱法浸出对铀浸出率的影响；获得最佳的浸出工艺参数。

（2）树脂选型试验研究：通过离子交换树脂选型试验，筛选出具有工作容量高，吸附速率高，耐受有机物污染能力强，强度好、性价比高的大孔离子交换树脂。

（3）淋洗、沉淀工艺研究：淋洗工艺研究包括淋洗剂体系的选择，研究淋洗剂浓度、接触时间以及沉淀母液回用作淋洗剂等工艺条件对载铀树脂淋洗效率的影响，选择出合格液浓度高、淋洗体积小的淋洗剂。分析淋洗合格液铀浓度及杂质元素种类及含量，筛选出适宜的沉淀体系，研究合格液铀浓度、沉淀剂浓度、沉淀温度等因素对沉淀产品的影响。

3）现场抽注浸出液和浸出液吸附处理联动试验

（1） 现场钻井施工工艺、抽注浸出液以及浸出液处理研究

钱Ⅳ块铀矿床在加密勘探的基础上，选定试验点，施工 22 个地浸工艺钻孔，形成六组“七点型”抽注浸出试验单元，其中注液孔 16 个，抽液孔 6 个。开展现场抽注浸出液和浸出液吸附处理联动试验，初步评价该矿床地浸开采的技术经济可行性。

通过群孔抽注和浸出液吸附处理工艺试验考察以下工艺技术参数：

a、 浸出液铀浓度及其随时间的变化规律、平均铀浓度、峰值铀浓度，HCO_3^-对浸出液铀浓度的影响；

b、 浸出液中主要杂质元素含量及其随时间的变化规律；

c、 井场铀金属的浸出率及其随液固比的变化规律；

d、 检验溶浸液配方（主要是加氧浓度控制）与使用方法、钻孔结构及施工工艺的合理性；

e、 考核树脂的吸附性能指标及吸附设备操作和运行情况；

f、 考核工艺管线、吸附等各类工艺设备和辅助生活设施等连续运行情况，特别是在冬季寒冷季节的运行情况；

g、 单位铀金属产品的主要原材料与动力消耗；

h、 初步建立“卫星厂”生产模式，即实现原地浸出及吸附处理，吸附后饱和树脂运至中心厂进行淋洗、转型处理，转型后树脂返回“卫星厂”吸附塔再进行浸出液吸附过程。优化和完善 CO_2+O_2 浸出工艺；

（2）选择合理的废水处理工艺，减少废水排放量。

依据所要研究的内容，确定试验规模为每小时处理 60m^3 浸出液左右，浸出液中的平均铀浓度 20mg/L，最终产品为“111”产品，即重铀酸钠。

4）择合理的废水处理工艺，减少废水排放量。

钱Ⅳ块地浸废水主要来自井场抽大于注平均 0.3%的多余吸附尾液、水冶厂地面冲洗水和树脂装卸水组成，所产生的废水排入蒸发池通过风能辅助强制蒸发装置、强化雾化蒸发装置和自然蒸发措施处理废水。废水处理工艺研究目标是：废水强化蒸发工艺和常规自然蒸发比较，蒸发效率提高 5 倍以上；机械设备实现连续自动运行，无需人员值守；运行费用小于 8 元/㎥ 废水；强化雾化蒸发装置单套日蒸发量 2 吨以上。

1.2.2 生产工艺、建设周期和投资

本项目采用的是 CO_2+O_2 碱法地浸采铀工艺，浸出液采用离子交换工艺处理。在溶浸剂中加入 CO_2 和 O_2，由注液孔将溶浸剂注入井下，通过抽液井将浸出液抽至地面，通过管道输送至水冶厂，在水冶厂经过离子交换浓缩铀，吸附尾液送去配制溶浸剂。采用空压机将饱和树脂移至树脂转运槽车中，运至中心处理厂（改造钱Ⅱ块已有老水冶厂，钱Ⅱ块老水冶厂改造将在钱Ⅱ块二期扩建环评中进行具体描述）进行淋洗、转型等处理，转型后树脂返回“卫星厂”吸附塔等待进行下一次的吸附处理。

研究周期为 5 年，每年工作 330 天。项目总投资 2214 万元，其中环保投资额 247 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

本项目采用的是 CO_2+O_2 碱法地浸采铀工艺，浸出液采用离子交换工艺处理，没有场址比选问题。树脂在钱Ⅳ块水冶厂铀吸附饱和后，利用密闭槽车运至钱Ⅱ块中心处理厂进行淋洗和转型，转型后树脂返回“卫星厂”吸附塔等待进行下一次的吸附处理。可减少重复投资，扩大设备使用率，有利于管理，对保护环境起到积极作用。CO2+O2 碱法地浸与酸法地浸相比具有选择性强、浸出液杂质含量低、载铀树脂容量高、对仪器设备及材料的腐蚀性小、操作安全、地下水污染小和地下水治理相对容易等优点。

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，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。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。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，尽快开发通辽钱家店铀矿床，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。

2012年7月中核集团与中石油集团签订了《通辽钱家店地区铀矿资源合作开发协议》，为加快通辽地区天然铀产能建设步伐，在“十二五”末实现×××tU/a产能规模，双方同意将钱家店地区已发现的钱Ⅳ块等铀矿资源纳入合作开发范围，由中核通辽铀业有限公司组织，辽河油田新能源开发公司、核工业北京化工冶金研究院参加，按照“通辽钱家店铀矿床二期工程试验方案”开展现场试验，初步评价钱Ⅳ块铀矿床地浸开采技术经济可行性；探索“卫星厂”生产模式；为“十二五”末将钱Ⅳ块铀矿床建成×××U/a的地浸采冶厂提供设计参数。

本项目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

矿区本区处于松辽平原西南部，西辽河平原中部，地势平坦，一般海拔高程157m～167m之间，堆积地形十分发育，区内坨、沼漫布，坨、甸相间，风成微地形十分发育，下伏为断续出露的冲积平原。钱家店钱Ⅳ块铀矿床位于内蒙古通辽市白兴土苏木后德日很格勒嘎查，矿体边界距离最近的居民点珠日干格勒嘎查，直线距离2.14km，距离洋井村民组 6 km。该区地表水系简单，水资源贫乏，矿区位于南面

直线距离16km远的西辽河与北面直线距离17km远的新开河之间，这两条河流均为季节性河流。矿床周围附近没有敏感点。

该矿区按中国气候区划分类，地处中纬度，属于北温带大陆性季风干旱、半干旱气候区。春季干旱多大风，夏季温热、雨水集中，秋季短促、气温下降快，日照充足，气象灾害频繁年平均气温 6.6℃，年平均降水量 374 毫米，一般为 220～577 毫米。年平均蒸发量1800mm~2000mm，无霜期平均 155 天左右。冬季多西北风，春季多西南风，年平均风速 4.0 米/秒左右。

根据国家地震局的《中国地震烈度区划度》（GB18306—2001），该区地震烈度为Ⅶ度。历史上至九十年代，通辽地区共发生 Ms≥2 级的地震 70 次，其中最大的地震分别于 1940 年和 1942 年各发生一次 6.0 级地震。

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，钱Ⅳ块铀矿床地浸采铀工程试验和钱Ⅱ块的工业生产相比，规模较小，源项简单，故以钱Ⅱ块地浸采铀集液池为中心评价半径为20km范围。同时，为了了解钱Ⅳ块铀矿床地浸采铀工程试验对周围居民的影响，以钱Ⅳ块为中心，根据5km范围内村庄分布，评价附近村庄居民受到钱Ⅳ块地浸采铀试验影响。

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

工程试验中的集液罐、蒸发池、浸出液处理厂房等排出的废气中含有氡、氡子体。其中钱Ⅳ块集液罐和蒸发池^{222}Rn的排放量分别为9.64×10^{11}Bq/a和1.48×10^{7}Bq/a。钱Ⅱ块集液池和蒸发池^{222}Rn的排放量分别为1.32×10^{13}Bq/a和1.88×10^{11}Bq/a。

2）废水

在钱Ⅳ块现场试验过程中产生的废水主要有树脂装卸用水、地面冲洗水和洗井废水等。废水排放量约为 1.0t/d，废水中铀浓度≤1mg/L。另外由于抽大于注，产生的多余吸附尾液 4.31t/d，所以共产生 5.31t/d 废水排入蒸发池中。

钱Ⅳ块吸附饱和树脂在钱Ⅱ块中心厂转型处理产生的废水共 11.55m^3/d，其中经过反渗透处理的 8.0m^3/d 淡水回用配置淋洗液。排入蒸发池的废水包括反渗透浓缩水、沉淀母液和贫树脂反冲水共 3.55m^3/d。

3）固体废弃物

本项目产生的低放固体废物主要为蒸发池废水中沉淀下的废渣以及泥浆池中的少量底泥。钻孔施工中产生的放射性泥浆约为 18t，以平均品位 0.05%计算，含天然铀 9kg。钱Ⅳ块地下水的最大矿化度为 2.37g/L， 5 年试验期钱Ⅳ块蒸发池共产生废渣 20.75 吨， 5 年试验期钱Ⅳ块饱和树脂在中心厂处理排入蒸发池的废渣共为 13.88 吨，两者合计 34.63 吨。

3.1.2 非放射性污染

1）锅炉烟气

本项目在试验区安装 1 台热水锅炉，其主要污染物位烟尘和 SO_2。锅炉用煤量为 0.1t/d，其初始排放浓度分别为 7573 mg/Nm^3 和 3167mg/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，由于试验现场的工作人员较少（不足 10 人），产生的污水量为 4t/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。以 5 年试用期计算，锅炉房产生的灰渣共 25t。

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

本工程性试验中的集液罐、浸出液处理厂房、蒸发池等排出的废气中含有氡、氡子体，在浸出液处理厂房通过窗户和门进行自然通风换气，化验室进行局部机械换气排风，废气排入大气稀释扩散。

3.2.2 放射性废水污染防治措施

在钻井场地修建泥浆和污水排放池，容积 50m^3，对钻进中产生的泥浆和污水进行统一集中排放和处理，泥浆池进行防渗处理。在钱Ⅳ块现场试验过程中产生的废水主要有树脂装卸用水、地面冲洗水、抽大于注的吸附尾液和洗井废水等，产生的废水全部排入蒸发池中，拟建蒸发池的面积为 5.31m^3/d × 330d/a ÷ 1.400m/a=1251.6m^2，而拟建蒸发池面积 1300m^2，深 1m，满足要求。蒸发池中废水采用风能辅助强制蒸发装置、强化雾化蒸发装置和自然蒸发措施联合处理废水，废水蒸发效率得到大幅度提高，蒸发池的实际需建面积要小于自然蒸发需要面积。

钱Ⅳ块饱和树脂在中心厂进行处理，产生的部分废水经反渗透处理，8m^3/d 淡水回用配置淋洗液，其余废水共 3.55m^3/d 即 1171.5m^3/a 排入钱Ⅱ块蒸发池蒸发，钱Ⅱ块现工艺向蒸发池排放的污水量为 16005m^3/a，二者合计共向蒸发池排放 17176.5m^3/a 废水，由当地气候特征可知年最小净蒸发量为 1774mm－374mm=1400mm，则用于废水蒸发的蒸发池面积为 17176.5$m^{3/}$/a÷1.400m/a=12268.9m^2，小于现有蒸发池的面积（14160m^2），蒸发能力能满足要求。

3.2.3 放射性固体废弃物污染防治措施

钻井施工阶段存放在泥浆池中的泥浆待整个试验井场钻孔施工完毕后，泥浆池用土覆盖植被，蒸发池内的残渣停产时将残渣掩埋覆盖。

3.2.3 地下水的污染防治措施

钻孔在含矿层段的钻进采用清水钻进取代泥浆钻进，防止孔壁堵塞，从而防止溶浸剂注入过程中因孔壁堵塞而从井口外溢。

钻孔采用抗震、抗压的高强度 UPVC 管，在 UPVC 管与管壁之间的环状间隙（过滤器部分除外）及钻孔底部采用防渗、抗震的混凝土充填与密封，使矿层段与其上、下的所有含水层隔绝。充填方法为，用泵将水泥从套管的底部压入环状间隙，直到地表。

钻孔施工完毕后，进行注压检漏试验，一旦出现渗漏现象，进行再次注浆修补，或者对钻孔进行封孔并重新施工。

钻孔的井管连接丝扣采用管箍连接，连接处加密封胶或密封胶带，以增强井管的密封性与牢固性。

在钻孔施工过程中，严禁揭露含矿含水层的隔水底板。为此需按如下方法进行施工：首先根据地质条件确定矿体的上下标高，从而确定钻孔的大致深度；在钻孔施工过程中，同时进行岩性分析和 γ 测井；在 γ 异常点和预计的含矿层位，降低钻

进速度，加密岩性分析与γ测井；在预计矿层底部出现γ显著降低时终止钻进；钻孔成井过程中，在钻孔底部加封防渗、抗震的混凝土约20～30cm。

抽液量大于注液量约0.3%，使溶浸范围内形成降落漏斗。

通过上述质量保证措施，可严格控制浸出范围。

3.2.4 地下水复原措施

为防止地下水污染，减少地下水复原成本，地浸浸出试验结束后应尽快进行地下水复原。根据国外地浸矿山地下水治理的经验，结合钱Ⅳ矿床所处的自然地理环境状况，在工业性试验结束后采用抽出—治理—注入的方法恢复治理地下水。即地下水修复采用地下水抽除→污染地下水的地表处理→处理后的清洁水再注入修复含水层→需修复的含水层内地下水循环→修复后观察。地表处理方法采用反渗透法，反渗透后的浓缩液送蒸发池蒸发。

地下水复原可分为以下几个步骤。第一步：只抽不注，使在采区范围内形成一定的降落漏斗，该阶段抽除地下水的体积为 2PV，抽出的水用来配置溶浸剂注入新的井场或在蒸发池蒸发；第二步：边抽边注，抽液量略大于注水量（抽液量大于注液量 0.3%），抽取地下水体积为 6PV，抽出的地下水经地表处理后重新注入复原井场以加速地下水复原速度；第三步：抽注继续进行，抽液量略大于注水量（抽液量大于注液量 0.3%），抽取地下水体积为 2PV。该阶段对抽出污染地下水的处理工艺与前阶段相同，但注入水要添加 Na_2S 还原剂，以使地下水环境由氧化态变为还原态，进一步创造与稳定地下水的修复环境，使地下水质量达到接近本底水质。第四步：为稳定观察和监测期，主要考察地下水水质是否出现反弹，若出现反弹现象，则继续进行地下水修复，地下水复原结束后，填实封闭所有钻孔。

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

锅炉将采用山西标准煤，为了减少锅炉大气污染物的排放量，本工程燃煤热水锅炉配置了 1 台高效脱硫除尘器，其除尘效率不小于 98.5%，脱硫效率不低于 80%。主要污染物烟尘和 SO_2 排放浓度为 113mg/Nm^3 和 635mg/Nm^3，能够满足《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

本项目主要污染物为悬浮颗粒物及有机物，其中：COD400mg/l、BOD5 200mg/l、SS 220mg/l、氨氮 30mg/l。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。

3.3.3 非放射性固体废物污染防治措施

锅炉房产生的灰渣拟将其集中收集后由汽车外运综合利用或填埋处置。不会对周围环境造成影响。

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。在不考虑建筑物的隔声，仅考虑距离衰减的情况下，噪声源周围 20m 处噪声可以衰减 37dB(A)；而声源距离矿区边界的最近距离远大于 20m，因此，本项目至厂界处噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准限值要求，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A。

3.4 蒸发池安全管理措施

蒸发池中的废水主要由抽大于注产生的多余吸附尾液组成，为了减少降雨、降雪对蒸发池的侵占，在蒸发池周围堆砌土质围堰、砌筑排洪设施，防止雨（雪）水流入蒸发池。因风沙大，刮风时间长，蒸发池迎风面设置档沙墙。

为了加强蒸发池的管理，拟采取如下措施：

（1）按设计要求进行施工，对蒸发池进行防渗处理，在防渗层下部安装废水渗漏检测装置，定期检测防渗情况；

（2）在蒸发池周围安装防护网，防止无关人员和牲畜进入；

（3）制定废水蒸发池泄漏的应急预案；

（4）设置蒸发池兼职安全管理人员 1 名，每日定期巡视蒸发池，且还有值班人员昼夜巡视，检查废水输送管道有无泄漏或是否存在废水排向蒸发池外或蒸发池中的废水是否溢出，如发现泄漏或溢出，立即启动应急预案；

（5）实施废水的持续排放，使蒸发池始终处于有水状态，避免蒸发池产生扬尘。

（6）检查人员或参观人员须在蒸发池管理人员的引导下进行检查或参观；

（7）在蒸发池附近设置救生设备，以备人员误陷蒸发池内救生之用。

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，距离最近的居民点珠日干格勒嘎查为 2.14km，项目选址基本合理。职工宿舍在主导风向的上风向，项目总平面布置较为合理。

2）草地保护措施

在开挖蒸发池过程中，对土层进行分层开挖与存放。表层 30cm 优质土层，单独存放，用作退役后的土地覆盖与草地恢复之用，开挖的深部土壤压实堆积在蒸发池周边作为挡沙墙。在圈定的试验区边界外设置铁丝网，防止无关人员和牲畜进入。

3）跑冒滴漏渗防止措施

溶浸剂配置罐地面、浸出液处理车间地面、化验室地面均采用混疑土或钢筋混疑土结构达到防渗防漏目的，其中集液罐、溶浸剂配置罐等内涂防腐环氧树脂以防工艺水泄漏。生产过程中值班人员昼夜巡视，发现跑冒滴漏立即报告，找出原因并加以解决。

4）环境保护与辐射防护管理机构

本项目不另设辐射防护、劳动安全卫生机构，由钱Ⅱ块现有辐射防护、劳动安全卫生机构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。

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：在集液罐、蒸发池和水冶厂房中会释放出 ^{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）γ 外照射：在产品沉淀、过滤和包装过程中工作人员会受到 γ 外照射剂量；

（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）合理布置水冶厂、集液罐等生产设施，使其距离居民、生活区满足有关辐射防护距离的要求；

（3）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；

（4）从事放射性工作人员每天工作 6 小时；在工作场所（不包括办公场所）一律穿戴劳动保护用品，工作服应定期清洗，工作场所严禁进食和吸烟。生产操作人员工作结束后体表进行淋洗去污，并定期抽测体表污染水平。

3.6.2 安全卫生

试验区地处地震烈度 7 度地区，根据防震要求，主要建筑物如水冶厂按抗震设防烈度 7 度设防。水冶厂生产类别为丁类，耐火等级为二级，建筑结构形式为轻型钢结构，彩钢板房。水冶厂按二级防雷建筑物采取防护措施，在容易发生漏电场所的供电回路采用漏电保护装置，架空线采用防雷保护和过电压保护。各子项工程低压配电系统采用 TN-S 接地系统，传动部件外露部分加防护罩，避免机械损伤。

3.7 节能措施

1）试验设施布置力求紧凑，试验系统内部物料的输送尽量利用地形高差，采用自流的方式传输，以减少动力消耗；

2）对水和溶液的利用采用加大循环的办法，降低清水的用量，达到节省水资源，减少动力消耗；

3）设计中选用节能、低耗的电机和设备。

3.8 生态环境影响

施工期间，本工程的运输线路及新建建（构）筑物的建设过程中，破坏了地表植被对草原土壤的保护作用。覆盖的土层被破坏，如无保护层保护，一遇降雨，可能会出现水土流失现象，尤其是蒸发池的开挖工程量较大。不过，由于工程地处我国北方干旱地区，年降雨量较少，且矿区地势平缓，因而工程建设过程中将不会明显引起矿区地表的水土流失。

生产期间，地浸采铀地表设施简单，井场只有抽注钻孔和输液管道，加之废物排放量少，无废石场，尾矿库等占地面积较大的设施，因此对当地的自然景观和生态面貌无大的影响。本工程占地面积较小，仅 30 亩，不会使当地的地形地貌景观发生较大变化，对当地的生态环境影响很小。抽出的处理液绝大部分（99.7%）返回了地下含矿含水层，采区范围小，这就不会导致矿区地下水形成大的降落漏斗，且含矿含水层埋藏较深，因而不会造成地表塌陷等破坏地貌的环境影响。

因此，本工程对生态环境的影响很小。

3.9 评价范围内环保目标分布情况

通辽钱家店处于松辽平原西南部，西辽河平原中部，地势平坦，一般海拔高程157m～167m之间，堆积地形十分发育，区内坨、沼漫布，坨、甸相间，风成微地形十分发育，下伏为断续出露的冲积平原。钱家店钱Ⅳ块铀矿床位于内蒙古通辽市白兴土苏木后德日很格勒嘎查，矿体边界距离最近的居民点珠日干格勒嘎查，直线距离2.14km，该区地表水系简单，水资源贫乏。矿区位于南面直线距离16km远的西辽河与北面直线距离17km远的新开河之间，这两条河流均为季节性河流。矿床所在环境区域不是敏感区。

控制和保护目标为保障试验项目及周围居民的健康与安全，保护试验区周围的地下水不受污染。

3.10 剂量控制值与环境评价执行标准

3.10.1 剂量控制值

辐辐射环境执行GB18871-2002《电离辐射防护和辐射源安全基本标准》中标准限值的要求，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，确定本工程周围公众所受到的平均个人年有效剂量约束值不超过0.10mSv/a，事故情况下公众的最大个人有效剂量约束值不超过1.0mSv/次。

根据《铀矿冶辐射防护规定》（EJ993-2008）的有关要求及钱Ⅱ块CO_2+O_2地浸采铀工业生产实际情况，该试验项目从业人员职业照射剂量约束值不超过5mSv/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》（GB 3095-2012）二级标准；

2）地表水执行《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）2类标准；

4）地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-93) Ⅲ类标准；其中总α β执行Ⅳ类标准，氨氮、氟化物、溶解性总固体执行Ⅴ类标准。

5）土壤环境执行《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级标准，其中 pH 执行三级标准。

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）2 类标准；施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。

3.11 主要评价结论

3.11.1 正常情况下辐射环境影响结论

由于该试验未向地表水体排放废水，也未向周边环境排放固体废物，故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

本工程建成正常试验期间气态流出物途径所致评价半径 20km 范围的集体有效剂量为 2.39×10^{-2} 人.Sv/a；最大地面氡浓度增量仅为 2.79Bq/m3，出现在集液池中心 ESE 方位 0～1km 子区，考虑到有人子区，最大个人有效剂量为 2.96μSv/a，出现在集液池中心 ESE 方位 3～5km 子区，远小于个人有效剂量管理限值 0.1mSv/a。在 ESE 方位 5～10km 子区，个人有效剂量为 1.78μSv/a，铀Ⅳ块源项单独在此子区内所致个人有效剂量为 0.305μSv/a，占总量的 17.13%。铀Ⅳ块源项单独在评价 20km 范围内的集体有效剂量为 2.32×10^{-3}Sv/a，占总量的 9.71%。

铀Ⅳ块试验期间气态流出物途径对 5㎞ 范围内村庄所致个人有效剂量最大为前德日很格勒嘎查，为 0.305μSv/a，远小于个人有效剂量管理限值 0.1mSv/a。

2）铀Ⅳ块牧羊人辐射环境影响分析

考虑到牧羊人的流动性，假设牧羊人每天在井场附近停留 3h、每年 180 天。井场附近的氡浓度借用铀Ⅱ块地浸工程，取其平均值 33.1Bq/m3 其所受有效剂量为 0.017mSv/a，小于剂量限值 0.1mSv/a。

3）职业照射辐射环境影响预测

由于该矿采用碱法地浸采铀，其污染物的产生量小于酸法地浸采铀的产生量。偏安全考虑，本项目环境影响评价采用钱Ⅱ块地浸工程监测数据进行职业照射计算与评价。本项目职业照射所致个人有效剂量不超过 3.38mSv/a，其中吸入氡及其子体所致个人有效剂量和γ外照射所致个人有效剂量分别不超过 0.80mSv/a 和 2.58mSv/a，未超过职业照射剂量管理限值。

4）地下水影响分析

试验末期，天然铀峰值浓度约向下游推移了 25m，在距离采场下游边界约 95m 处，铀浓度仍然接近背景水平。试验结束后，无论试验成功与否，均需进行地下水复原。使地下水修复到接近或达到地浸前的水平，因而其对地下水的影响可忽略不计。

3.11.2 事故影响分析与环境风险评价

3.11.2.1 事故风险识别

该试验项目气态流出物只有 ^{222}Rn，主要来自于地浸采铀过程中抽出液溶解的 ^{222}Rn。当发生任何事故导致生产停顿时，^{222}Rn 的排放也随即停止，由于该项目不可能发生自然“井喷”的现象，加之工程所在处地广人稀。因此，在事故情况下，本项目可以不考虑气态流出物的影响。

当生产失控、自然灾害、人为事故发生时，液态流出物的排放可能存在以下几种可能事故：

1）意外的非计划性停止生产；

2）非控制性的抽注失衡；

3）事故冒槽、地面管道断裂造成溶浸液、浸出液等各类有害液体泄漏；

4）浸出液处理厂房的跑、冒、滴、漏；

5）集液罐、蒸发罐的渗漏，造成罐内液体流散；

6）饱和树脂运输事故

3.11.2.2 事故预测分析与环境风险评价

1）事故性的停止生产

由于意外的非计划性的停止生产事故，将造成含矿含水层内的放射性物质向溶浸范围之外流散。然而，本工程采用抽大于注，人为形成了从采场边缘向中心的水力坡度，即向采场中心的降落漏斗，流散速率不大于地下水的达西流速，偏安全考

虑，浸出液流散速率取地下水达西流速，且按 1 年 365 天时间计算，即包括有计划安排的停产期。因此，正常生产试验期间的地下水影响已考虑了正常性停产对含矿含水层的地下水影响。且停产过程中，由于停产前形成的降落漏斗作用，停产过程中的采场内的浸出液首先必须恢复降落漏斗，然而才以地下水达西流速向下游迁移，也就是说，停产期间内的污染羽水动力迁移速度小于地下水达西流速，其对地下水的影响小于正常性停产的影响。

2） 非控制性的抽注失衡

正常生产试验时，一般采用抽出量略大于注入量的负不平衡来控制或避免地下浸出液的流散。由于生产控制的波动性，短暂的抽注失衡是存在的。本工程抽注井口安装了流量计，值班人员一旦发现失控，立即调整，非控制性抽注失衡不会超过半小时，其影响小于正常生产的影响，因此非控制性抽注失衡对环境的影响是很小的。

3）事故性的跑、冒、滴、漏

浸出液处理厂可能发生的事故为出现冒槽或管道的跑、冒、滴、漏等，因为在设计上考虑了各类冒槽浸出液和管道的跑、冒、滴、漏等情况。漏失的液体在厂房内集中收集后，排入尾液蒸发池，因此事故性的冒槽或跑、冒、滴、漏情况下，浸出液向环境的排放较小。

4） 管道断裂

工程所在地每年有 4～5 个月的冰冻期，最大冻土深度为 1.2m，有可能出现冰冻造成井场管道断裂和“跑液”事故。由于含矿含水层距地表深度 410m 左右，抽出液水温 9℃左右，所有管网均埋于地表以下，填埋 PVC 管和钢塑复合管的管沟要求深 0.6m，宽 0.5m；PE 管的管沟要求深 0.5m，宽 0.4m。集控室周围的管网，在地表以下的用土填埋，其余地表管线包覆保温层保温，在生产连续运行时，管路不会因冰雪而冻住。在冰冻期由于意外停电，造成抽注液不能连续进行，有可能使得管网冻裂，为了防止上述事故发生，本实验配备柴油发电机，以保证电力供应。根据钱Ⅱ块铀矿床多年的生产实践表明，冰冻期也能正常开展生产试验，工程采取防冻措施后，可避免冰冻造成管道断裂事故。

井下管道安装在钻孔中，孔内安装用的管材用壁厚 12mmUPVC 管，孔壁与管壁之间用水泥沙浆充填，钻孔特定的设计结构使钻孔内的管道不存在被破坏的可能。

地面井场管道分支管与总管，抽出液与注入液为支管输送，从集液罐将浸出液输入高位槽为总管输送，支管材料为 PE 管，总管材料为 PVC 管。工程生产时，均

定期更换管道，各类管道一旦断裂即可以立即停泵，最大流失量较少。

试验过程中每天 24 小时均安排人员值班巡视，一旦管道异常，采取检测、停泵、修补与更换等措施。项目试验时，均定期更换管道，各类管道一旦断裂即可以立即停泵，最大流失量减少，故不再做相应的影响分析。

5） 蒸发池的破裂

蒸发池底部设计考虑了防渗的底部结构，底部结构为先夯实原土层，再铺一层夯实粘土层 60cm，然后铺设布（无纺布）—膜（PVC 防渗膜）两层防渗层，防渗膜为厚度不小于 1mm 的高密度聚乙烯土工膜，最后铺一层压实粘土防渗层 30cm 厚，并在上述 60cm 厚压实粘土防渗层下面安装渗漏检测装置以便及时发现渗漏，并采用修补措施。正常情况下底部不会出现渗漏，虽然地震可引起蒸发池底裂缝，造成对浅层地下水的影响，但从通辽地区的地震分布图（图 2.7）来看，矿区所处范围地震裂度为Ⅶ度，设计和施工均采取防震措施、多层防渗层和多种防渗措施。因此，本试验工程在事故工况下，对环境的影响都是比较小的。

6）饱和树脂运输事故

由于钱Ⅳ块采用卫星厂的模式进行运作，饱和树脂吸附完成后由槽车运至总厂进行淋洗、转型处理。饱和树脂的铀含量一般大于 110mg/ml 湿树脂，所以在饱和树脂运输过程中若出现泄漏的情况，可能对环境造成一定的影响。首先饱和树脂采用密闭的槽车运输，出现泄漏的可能性较小，此外若意外发生泄漏，可将泄漏的饱和树脂收集后，运至总厂处理，对环境不会造成影响。

7）钻孔密封不良

由于地浸钻孔施工过程中采取了严格的质量保证，确保钻孔的质量且每个钻孔的运行时间大于 5 年，故一般情况下不存在钻孔密封不良造成溶浸剂或浸出液泄漏而污染上、下含水层的事故发生。然而，尽管如此，也有可能因人为失误引起的施工质量不良造成钻孔密封不严密，使得溶液泄漏污染上、下含水层。在采取相应的事故应急措施后，其对环境的影响可得到及时控制。

8）事故应急措施

a 对非控制性的抽注失衡和钻孔密封不良的防范措施

压力预警

当发现一个注液孔的注液量出现增加，并且注液的压力明显降低时，通过连锁控制装置立即停止该孔的注液，进行检查。在正常生产期间采用连续记录单孔的注

液量及注液压力。因此通过压力监测资料，会很快发现出现异常的钻孔；

水位预警

水位预警采用连续监测纪录和报警。当一个生产的注液孔注液压力较小或无压下注时，或如出现注液量增加，而水位降低或不变时，就要考虑该注液孔是否出现异常，停止该孔的生产；

观测上部含水层监测孔的水位变化，如果出现明显变化时，就要检查各孔的注液情况。

检测措施

对于出现异常的钻孔，就要马上安排测井车对该孔进行电流测井，来确定钻孔井管是否出现破裂及破裂的位置。

每年定期对所有钻孔进行一次检测，来确定每一个钻孔的质量状况。

b 管道断裂预警

每个钻孔均装有在线流量计，随时记录着各钻孔的流量。当发现流量急剧变化或浸出液的浓度明显下降时，即时分析和查找原因，是否存在管道断裂及蓄水池破裂事故发生。每天 24 小时安排专人进行巡视检查，及早发现事故隐患或已发生的事故

建设单位要针对可能发生的事故，制定应急预案，建立有关应急指挥部门。一旦发生事故时，应根据事故启动应急预案，应急指挥部成员立即到位，负责应急救援工作的组织和指挥，迅速控制事态，及时向当地政府和有关部门汇报，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。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 2214 万元，环保投资 248 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。

地浸出采铀与常规采矿方法比较，有较好的经济效益，主要表现在以下几个方面。

1）基建投资省，建设周期短，地浸采铀不需要象常规开采那样花很大的投资建立竖井、平巷、提升、运输、磨矿、废石场、水治厂、尾矿池、通风、排水等设计。它的主要基建工程是井场钻孔，浸出液回收铀工厂，废水处理设施等，建设期只需 1 年左右，基建投资节省约 20～55%。

2）生产成本低：由于省去了常规开采技术中井下采矿的生产工序，水治厂省去了破碎、磨矿等工序，且易于实现自动化，从而节省了大量劳动力，如常规开采定员需要 500～600 人的工程，地浸开采却只需要 100 多人，二者比较，地浸采铀劳动生产率可提高 4～5 倍，大大降低了生产成本。

3）充分回收有用资源。该矿床品位低，平均品位仅为 0.05%,矿体埋葬深，埋深~420m；矿床储水量较大；矿床所赋存的岩石松散不致密。这些特点决定了该矿床无法采用常规开采，只能采用地浸方法进行开采。采用地浸开采可将该矿床的资源得到充分回收。

4）钱Ⅳ块铀矿床的地浸开采工程试验采用的是“卫星厂”的生产模式，，极大

减少了设备的重复投资，提高了设备的利用率，强化了分工合作。

综上所述，地浸采铀方法是具有竞争力的一种采铀方法，在近年来国际上采用地浸方法生产铀所占比重也越来越大；采用卫星厂的生产模式减少了设备投资，有利于分工合作，提高设备的利用率。

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.

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。

原地浸出采铀已是比较成熟的采铀技术，在世界范围内地浸采铀量约占天然铀生产总量的 45%，目前由于我国对环境保护的重视，污染严重、不易治理的常规矿山的开发受到越来越多的限制，地浸采铀技术得到了更多的应用。而且原地碱法浸出采铀具有采铀成本低、重金属不易浸出、地下水污染容易治理等优点。

钱Ⅳ块铀矿床钙含量较高，具有适宜于地浸采铀的地质及水文地质条件，适合于碱法地浸采铀，至于碳酸钙或硫酸钙沉淀可以通过加入 CO_2 提高溶液中的 HCO_3^- 而得到减缓或控制。该碱法地浸工程试验的成功将加快我国通辽地区天然铀的产能建设，为“十二五”末实现××tU/a 产能规模提供保障。因此，尽快完成该矿床碱法地浸采铀工程试验，对合理开发利用当地资源，推动国家、企业、工程所在地的经济发展均具有积极的意义。

3.12.3 环境效益

地浸采铀从根本上改变了铀矿开采的现有工艺条件，没有大量废石和废渣堆积地表污染环境，被称为“无废物的采矿方法”。

1）无尾矿和废石：地浸采铀不需要将矿石开采至地表，不存在废石剥离，免除了矿石和废石在地表的大量堆积。常规方法采铀，生产的废石量是生产矿石量的0.7～几倍以上，处理多少矿石就会产生多少尾矿产生。而地浸采铀产生的残渣主要是钻孔施工过程中产生的钻井泥浆经蒸发变干后而成的固体废物和蒸发池内的底泥残渣，其量远小于常规开采所产生的固体废物。

2）废水量大量减少：常规开采产生大量废水，包括坑道溢出水、尾矿库渗漏水、废石场淋滤水和工艺废水。地浸采铀不存在坑道溢出水、尾矿库渗漏水和废石场淋滤水，其废水主要来源于抽大于注产生的多余的吸附尾液及少量的沉淀母液，这些废水少部分经过反渗透处理后回用，产生少量的高浓度的浓缩水和吸附尾液封隔在蒸发池蒸发，不向环境排放。该工程试验项目需要蒸发的废水量为 8.76m^3/d。绝大部分的吸附尾液（99.7%）循环使用不外排。

3）排氡量减少：常规开采方法，矿井通风排氡量及废石堆，尾矿库的氡析出量都较高，地浸方法采铀，抽出液夹带的氡气量及蒸发池废渣析出的氡量只相当于前者的十分之几。

4）不破坏当地的自然景观：地浸采铀地表设施简单，只有抽注钻孔和输液管道，加之废物排放量少，无废石场、尾矿库等占地面积较大的设施，因此对当地的自然景观和生态面貌无大的影响。

5）职业安全卫生及防护条件好：工人不需要井下作业，地表作业劳动强度不大，而且可用自动控制系统代替人工操作，所以工作场所的工业卫生条件和个体防护条件均可大大改善。

3.13 环境监测计划和环境管理制度

3.13.1 监测目的

判断和估计工作场所、流出物和环境中辐射、放射性物质及非放射性物质的存在水平及它们对人可能造成的危害，确定流出物的释放特点，指出辐射防护、“三废”处理及其它环保措施尚存在的问题，及时发现事故和隐患，以便采取有力措施，杜绝事故发生，确保该项目对人和环境的影响控制在有关标准和限值之内，并为工业生产不断的改进提供依据和对策。

3.13.2 环境监测计划

本项目监测包括场所监测、流出物监测、环境监测和个人剂量监测。场所监测包括地浸井场和金属回收车间。流出物监测分为溶浸剂、浸出液、吸附尾液、淋洗合格液、沉淀母液、外排废水、然蒸发池。环境监测包括对地下水、大气、土壤和牧草监测。

场所监测内容为：^{222}Rn 浓度、氡析出率、$U_{天然}$、氡子体 α 潜能浓度和环境贯穿辐射剂量率。

液体流出物监测内容：SO_4^{2-}、Cl^-、NO_3^-、F^-、Fe、Cu、Zn、Mn、Hg、Cd、Cr、As、Pb、Ni、U、Ra、总α、总β。

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 2013 年 5 月开展了公众调查。

本次公众参与调查活动采用张贴环评信息公告、提供查阅环评报告书简本、召开公众参与座谈会、发放公众参与调查表等方式进行。公众参与主体主要是可能受本工程影响的地浸井场附近牧民及城镇居民。公众参与调查范围涉及珠日干很格勒嘎查、二龙山、后德日很格勒嘎查、前德日很格勒嘎查等村庄，本次公众参与调查活动实际发放调查表 73 份，收回调查表 68 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，当地群众对地下水比较关注。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。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，中核通辽铀业有限责任公司钱家店钱Ⅳ块地浸采场选址是合理的、技术是可行的，符合环境保护的要求。

总之，本工程试验采用 CO_2+O_2 碱法地浸采铀，投资小、运行成本低、对环境影响小、抗风险能力强、预期可得到较高的收益。本项目的建设，可充分利用中核通辽铀业公司的技术力量和管理优势，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，对重要军用和核电铀原料的供应起到一定的保障作用，对提高通辽地区的天然铀产能建设，为“十二五”末把通辽地区建成××t/a 的天然铀生产基地具有重要意义，也有利于我国北方铀矿冶大基地的建设。本试验项目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：中核通辽铀业有限责任公司

地址：内蒙古通辽市高林屯种畜场通辽铀矿

邮编：028015

联系人：饶峰

电话：15547592676

电子邮箱：raofengqq@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：徐乐昌

电话：010-51674451

传真：010-51674361

电子邮箱：xu_lechang@tom.com