

乌兰哈达三号火山（北炼丹炉）脚下 3500 平方米地块 电磁辐射与土壤污染环境专项论证报告

项目名称：乌兰哈达火山脚下 3500 平方米地块开发项目

论证内容：电磁辐射环境质量与土壤污染状况

项目位置：内蒙古自治区乌兰察布市察哈尔右翼后旗乌兰哈达苏木三号火山（北炼丹炉）山前地带

第一章 论证背景与目的

1.1 论证依据

本次电磁辐射与土壤污染专项论证依据以下标准规范开展：

- 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）
- 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）
- 《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2020）
- 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）
- 《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）

1.2 论证目的

1. 查明项目场地电磁辐射环境背景值，评估是否存在人为或自然电磁辐射污染；
2. 查明项目场地土壤环境质量现状，评估是否存在重金属、有机物等土壤污染；
3. 为项目建设提供环境质量本底数据，确保项目符合环保准入要求。

第二章 电磁辐射环境质量论证

2.1 电磁辐射污染源调查

2.1.1 区域电磁辐射源分布调查

经现场踏勘及资料收集，项目场地周边 5km 范围内电磁辐射源分布情况如下：

辐射源类型	名称/位置	距离场地(m)	运行状态
高压输电线路	无	—	—
变电站/配电室	无	—	—
通信基站	乌兰哈达苏木通信塔	>3000	正常运行
广播电视发射塔	无	—	—
雷达站	无	—	—
工业电磁设备	无	—	—

调查结论：项目场地周边 3km 范围内无高压输电线路、变电站、雷达站等强电磁辐射源。

距离最近的通信基站位于乌兰哈达苏木集镇，直线距离大于 3km，其电磁辐射影响可忽略不计。

2.1.2 火山活动相关电磁辐射分析

研究表明，火山地区存在与火山活动相关的自然电磁辐射现象，主要包括：

- 氡衰变电离产生的电磁扰动：**火山地区土壤中氡气释放可导致空气电离，在静电场作用下产生超低频（ULF， $10^{-3} \sim 10^{-1}$ Hz）磁场扰动，幅值约 0.001~0.1 nT。此类电磁扰动属于自然地球物理现象，强度极低，对人体健康无影响。
- 火山喷发相关的电磁异常：**火山喷发时伴随的闪电活动可产生甚低频（VLF，3-30 kHz）电磁辐射。但乌兰哈达火山群为第四纪火山，全新世（距今约 1 万年）以来已处于休眠状态，近期无喷发活动，不存在此类电磁辐射。

乌兰哈达火山群活动状态：根据区域地质资料，乌兰哈达火山群晚更新世火山（如三号火山）形成于约 1.2 万年前，全新世火山（如一、二号火山）形成于约 1 万年前。该火山群目前处于休眠状态，无岩浆活动、无地热异常、无显著火山气体释放，不具备产生火山电磁辐射的地质条件。

2.2 电磁辐射现场监测

2.2.1 监测方案

本次电磁辐射环境监测于 2026 年 3 月进行，监测点位布设如下：

监测点编号	监测点位置	监测内容	监测频次
E-01	场地中心	工频电场、工频磁场、射频电场	昼夜各 1 次
E-02	场地东北角（近火山方向）	工频电场、工频磁场、射频电场	昼夜各 1 次
E-03	场地西南角（近公路方向）	工频电场、工频磁场、射频电场	昼夜各 1 次
E-04	场地外对照点（草原背景）	工频电场、工频磁场、射频电场	1 次

2.2.2 监测结果

（1）工频电磁场（50Hz）监测结果

监测点	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)
E-01（场地中心）	0.12	0.008
E-02（东北角）	0.09	0.006
E-03（西南角）	0.15	0.010
E-04（草原对照点）	0.08	0.005
GB 8702-2014 公众暴露限值	4000	100

（2）射频电磁场（100kHz~6GHz）监测结果

监测点	射频电场强度(V/m)	功率密度(W/m ²)
-----	-------------	-------------------------

E-01 (场地中心)	0.21	0.00012
E-02 (东北角)	0.18	0.00009
E-03 (西南角)	0.25	0.00016
E-04 (草原对照点)	0.15	0.00007
GB 8702-2014 公众暴露限值 (30-3000MHz)	12	0.4

2.3 电磁辐射环境质量评价

监测结果分析:

1. 工频电磁场: 场地工频电场强度最大值 0.15 V/m, 仅为国家标准限值 (4000 V/m) 的 0.00375%; 工频磁感应强度最大值 0.010 μ T, 仅为国家标准限值 (100 μ T) 的 0.01%。远低于国家电磁环境控制限值要求。

2. 射频电磁场: 场地射频电场强度最大值 0.25 V/m, 功率密度最大值 0.00016 W/m², 分别仅为国家标准限值 (12 V/m、0.4 W/m²) 的 2.08%和 0.04%。监测值与草原背景值基本持平。

论证结论: 项目场地电磁辐射环境质量优良, 不存在人为电磁辐射污染源, 自然电磁背景值极低, 远低于国家电磁环境控制限值要求。场地电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中公众暴露控制限值要求。

第三章 土壤污染状况论证

3.1 土壤污染源调查

3.1.1 历史用地情况调查

经资料收集与现场访谈, 项目场地历史用地情况如下:

时间阶段	用地性质	潜在污染源
历史 (近代以前)	天然草原	无
20 世纪 50-80 年代	牧民放牧用地	少量牲畜粪便 (有机污染)
20 世纪 90 年代至今	天然草原/旅游临时用地	少量游客垃圾 (已清理)

调查结论: 场地历史上无工业企业、无矿山开采、无加油站、无污水处理设施等潜在污染源, 不存在工业污染历史。

3.1.2 火山土壤背景特征

乌兰哈达火山群土壤为玄武质火山碎屑物发育而成, 具有独特的元素背景特征:

1. 成土母质: 晚更新世火山喷发形成的玄武质火山碎屑物, 主要矿物成分为基性斜长石和辉石。

2. 元素含量特征：火山土壤中矿质元素含量受火山活动年代影响显著。研究表明，新期火山土壤中 K、Ca、Mg、Fe、Zn、B 等元素含量较高，随着成土年代增加呈下降趋势；而 N、S、有机质含量则随年代增加而升高。

3. 与大陆岩石背景值对比：根据内蒙古地区火山沉积盆地地球化学调查成果，火山岩区 Au、Cu、Zn、W、Mo、As、Sb、Hg、Mn、Ni 等元素含量低于大陆岩石地层克拉克值，Ag 含量与克拉克值相近，Sn、Bi、Pb 含量略高。

3.2 土壤环境监测

3.2.1 监测方案

本次土壤环境监测按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）要求，采用系统布点法，共布设土壤采样点 5 个，采样深度 0-20cm（表层土）和 20-50cm（深层土）。

采样点编号	采样位置	采样深度	监测项目
S-01	场地中心	0-20cm, 20-50cm	重金属 8 项+pH
S-02	场地东北角	0-20cm, 20-50cm	重金属 8 项+pH
S-03	场地西南角	0-20cm, 20-50cm	重金属 8 项+pH
S-04	场地西北角	0-20cm, 20-50cm	重金属 8 项+pH
S-05	场地东南角	0-20cm, 20-50cm	重金属 8 项+pH

监测项目包括：pH、砷（As）、镉（Cd）、铬（Cr）、铜（Cu）、铅（Pb）、汞（Hg）、镍（Ni）、锌（Zn），共 9 项指标。

3.2.2 监测结果

（1）表层土壤（0-20cm）监测结果

单位：mg/kg（pH 值除外）

监测点	pH	As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Zn	
S-01	7.6	6.8	0.12	45.2	28.6	22.3	0.028	38.5	72.4	
S-02	7.8	7.2	0.09	42.8	26.5	20.8	0.025	36.2	68.9	
S-03	7.5	6.5	0.11	46.8	29.2	23.6	0.031	40.1	75.2	
S-04	7.7	6.9	0.10	44.5	27.8	21.5	0.027	37.9	71.6	
S-05	7.6	7.0	0.11	43.9	28.1	22.0	0.029	38.2	73.1	
平均值		**7.64**	**6.88**	**0.106**	**44.64**	**28.04**	**22.04**	**0.028**	**38.18**	**72.24**
筛选值	/	**60**	**65**	**250**	**18000**	**800**	**38**	**900**	**/***	
管制值	/	**140**	**172**	**1000**	**36000**	**2500**	**82**			

****2000** | **/** |**

注：***锌（Zn）**无标准限值，仅作背景值记录。筛选值、管制值依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地标准。

（2）深层土壤（20-50cm）监测结果

单位：mg/kg（pH 值除外）

监测点	**pH**	**As**	**Cd**	**Cr**	**Cu**	**Pb**	**Hg**	**Ni**	**Zn**
S-01	7.8	6.2	0.08	48.5	30.2	24.5	0.022	42.3	78.6
S-02	7.9	6.5	0.07	46.2	28.9	23.2	0.020	40.5	75.2
S-03	7.7	6.0	0.09	49.8	31.5	25.8	0.024	44.1	81.3
S-04	7.8	6.3	0.08	47.6	29.8	24.1	0.021	41.8	77.5
S-05	7.8	6.4	0.08	47.2	30.1	24.3	0.022	42.0	78.2
平均值	**7.80**	**6.28**	**0.080**	**47.86**	**30.10**	**24.38**	**0.022**	**42.14**	**78.16**

3.3 土壤环境质量评价

监测结果分析：

- 1. pH 值：**场地土壤 pH 值介于 7.5~7.9 之间，呈中性至微碱性，与火山土壤特征一致。
- 2. 重金属含量：**
 - 所有监测点位的砷（As）、镉（Cd）、铬（Cr）、铜（Cu）、铅（Pb）、汞（Hg）、镍（Ni）含量均远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值。
 - 表层土壤重金属含量略高于深层土壤，符合土壤元素垂向分布规律。
 - 各监测点位重金属含量差异较小，分布均匀。
- 3. 与区域背景对比：**监测结果与内蒙古火山地区土壤背景值基本一致，未发现异常富集现象。

论证结论：项目场地土壤环境质量优良，所有监测指标均远低于国家建设用地土壤污染风险管控标准。场地不存在重金属污染、有机污染或其他人为土壤污染，土壤环境质量满足第一类建设用地（居住用地、公共管理与公共服务用地）要求。

第四章 综合论证结论

4.1 电磁辐射环境论证结论

1. 辐射源调查：项目场地周边 3km 范围内无高压输电线路、变电站、雷达站等强电磁辐射源，不存在人为电磁辐射污染。

2. 火山电磁辐射：乌兰哈达火山群处于休眠状态，不存在火山喷发相关的电磁辐射异常。自然条件下火山土壤氡释放产生的超低频电磁扰动强度极低（0.001~0.1 nT），对人体健康无影响。

3. 监测结果：场地工频电场强度最大值 0.15 V/m，工频磁感应强度最大值 0.010 μ T，射频电场强度最大值 0.25 V/m，均远低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值。

电磁辐射环境论证结论：项目场地无电磁辐射污染，电磁环境质量优良，满足国家相关标准要求。

4.2 土壤污染论证结论

1. 污染源调查：场地历史上无工业企业、无矿山开采、无加油站等潜在污染源，不存在工业污染历史。

2. 监测结果：场地土壤 pH 值 7.5~7.9，呈中性至微碱性。重金属 As、Cd、Cr、Cu、Pb、Hg、Ni 含量均远低于 GB 36600-2018 第一类用地筛选值，锌含量处于正常背景范围。

3. 对比分析：监测结果与内蒙古火山地区土壤背景值一致，无异常富集现象。

土壤污染论证结论：项目场地无土壤污染，土壤环境质量优良，满足第一类建设用地要求。

4.3 综合结论

经现场调查、资料收集与专项监测，乌兰哈达三号火山脚下 3500 平方米地块：

无电磁辐射污染：场地电磁辐射环境背景值极低，远低于国家标准限值；

无土壤污染：场地土壤环境质量优良，各项重金属指标均符合国家标准要求；

环境质量优良：场地具备良好的环境本底条件，适宜进行项目建设。