

河南省济源玉川产业集聚区区域评估项目建设场地
地质灾害危险性评估报告

报告编制单位：河南省地质矿产勘查开发局
第四地质矿产调查院
报告提交时间：二〇二二年五月

河南省济源玉川产业集聚区区域评估项目建
设场地地质灾害危险性评估

地质灾害危险性评估证书等级：甲级

证书编号：国土资地灾评资字第（412018110266）号

院 长：廉 勇

总工程师：唐石山

项目负责：张建涛

技术负责：周 建

报告编写：燕 婷 秦莉旻 李伟娅

图件编制：赵 楠

审 核：冯虎贲

报告编制单位：河南省地质矿产勘查开发局

第四地质矿产调查院

报告提交时间：二〇二二年五月



中华人民共和国

地质矿产勘查单位资质证书

(副本)

资质类别：危险性评估

资质等级：甲级

证书编号：412018110266

有效期至：2024年 04 月 05 日

单位名称：河南省地质矿产勘查开发局第四地质矿产调查院

单位地址：河南省郑州市郑东新区郑开大道

法定代表人：廉勇

技术负责人：唐石山



发证机关：

发证日期：2021年 04 月 06 日



目 录

前言	3
一、任务由来	3
二、评估依据	3
三、主要任务与要求	4
第一章 评估工作概述	6
一、工程和规划概况与征地范围	6
二、以往工作程度	13
三、工作方法及完成工作量	15
四、评估范围与级别的确定	18
五、评估的地质灾害类型	21
第二章 地质环境条件	22
一、区域地质背景	22
二、气象、水文	26
三、地形地貌	28
四、地层岩性	29
五、地质构造	32
六、岩土类型及工程地质性质	33
七、水文地质条件	35
八、人类工程活动对地质环境的影响	37
第三章 地质灾害危险性现状评估	43
一、地质灾害类型特征	43
二、地质灾害危险性现状	43
三、现状评估结论	43
第四章 地质灾害危险性预测评估	44

一、工程建设引发地质灾害危险性预测评估	44
二、建设工程遭受地质灾害危险性预测评估	46
三、预测评估结论	48
第五章 地质灾害危险性综合分区评估及防治措施	49
一、地质灾害危险性综合评估原则与量化指标的确定	49
二、地质灾害危险性综合分区评估	49
三、建设场地适宜性评价	50
四、地质灾害防治措施	51
第六章 结论与建议	53
一、结论	53
二、建议	54

附表

- 1、河南省济源玉川产业集聚区区域评估项目项目区坐标

附件：

- 1、资质
- 2、建设单位委托书
- 3、编制单位承诺书
- 4、建设单位承诺书

附图：

- 1、河南省济源玉川产业集聚区区域评估项目建设场地地质灾害危险性评估实际材料图（比例尺 1:25000）
- 2、河南省济源玉川产业集聚区区域评估项目建设场地地质灾害危险性综合分区评估图（比例尺 1:25000）

前言

一、任务由来

受济源玉川产业集聚区管理委员会委托，河南省地质矿产勘查开发局第四地质矿产调查院承担了河南省济源玉川产业集聚区区域评估项目地质灾害危险性评估工作。

二、评估依据

- 1、《地质灾害防治条例》（国务院令 第 394 号）；
- 2、《河南省地质环境保护条例》（2012 年 3 月 29 日河南省第十一届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过，自 2012 年 7 月 1 日起施行）；
- 3、《河南省自然资源厅关于进一步明确全省地质灾害易发区县（市、区）及乡镇名单的公告》（豫自然资源公告[2019]7 号）；
- 4、《河南省自然资源厅关于开展建设项目地质灾害易发区和压覆重要矿产资源查询工作的公告》（豫自然资公告〔2019〕8 号）；
- 5、《河南省济源市 1:5 万矿山地质环境调查报告》；
- 6、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69 号）；
- 7、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- 8、国土资源部“关于取消地质灾害危险性评估备案制度的公告”（2014 年第 29 号）；
- 9、《河南省国土资源厅关于取消地质灾害危险性评估备案制度的通知》

（豫国土资发[2014]111号）；

10、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；

11、《济源市新纪元矿业有限公司莲东铁矿矿产资源开发利用方案》；

12、《河南省济源市国泰采矿有限公司大社矿区熔剂灰岩矿生产勘探地质报告》；

13、《河南省济源中联水泥有限公司水泥用石灰岩矿 2020 年储量年度报告》；

14、《济源玉川产业集聚区发展规划（2009~2020）》；

15.《河南省济源玉川产业集聚区区域评估项目建设场地地质灾害危险性评估建设单位委托书》。

三、主要任务与要求

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），本次评估的主要目的：通过地质灾害危险性评估，为工程建设场地的审批、工程建设设计、施工和安全运营提供防灾、减灾依据，最大限度地减小地质灾害可能对工程造成的损失，确保国家和人民生命财产安全，为建设项目地质灾害防治及建设项目审批提供科学依据。此次工作的主要任务是：

1. 查明评估区范围内的地形地貌、地层岩性、地质构造、工程地质、水文地质等地质环境条件基本特征，分析地质条件与地质灾害的内在联系，确定地质灾害危险性评估级别。

2. 查明评估区地质灾害的类型、分布、规模、稳定程度及危害对象、危害程度等，对各种地质灾害分别进行危险性现状评估。

3. 依据建设工程项目类型、规模，分析工程建设中和建成后引发、加剧地质灾害的可能性，建设工程本身遭受地质灾害的可能性，对地质灾害危险性进行预测评估。

4. 在现状评估、预测评估的基础上，进行地质灾害危险性综合分区评估，对建设场地适宜性作出评价。

5 提出相应的地质灾害防治措施和建议。

第一章 评估工作概述

一、工程和规划概况与征地范围

(一) 工程交通位置

济源市玉川产业集聚区位于济源市中心城区以北、太行山南麓，西临克井组团，规划用地总面积 11.6km²。在空间上集聚区分为两块：北侧一块用地西、北至侯月铁路，东至玉川四路，南以玉川北路为界；南侧一块用地东至工业大道，西至交通驾校考练场，南至西许北路，北至引沁济蟒一干渠。济源市玉川产业集聚区项目见图 1-1。

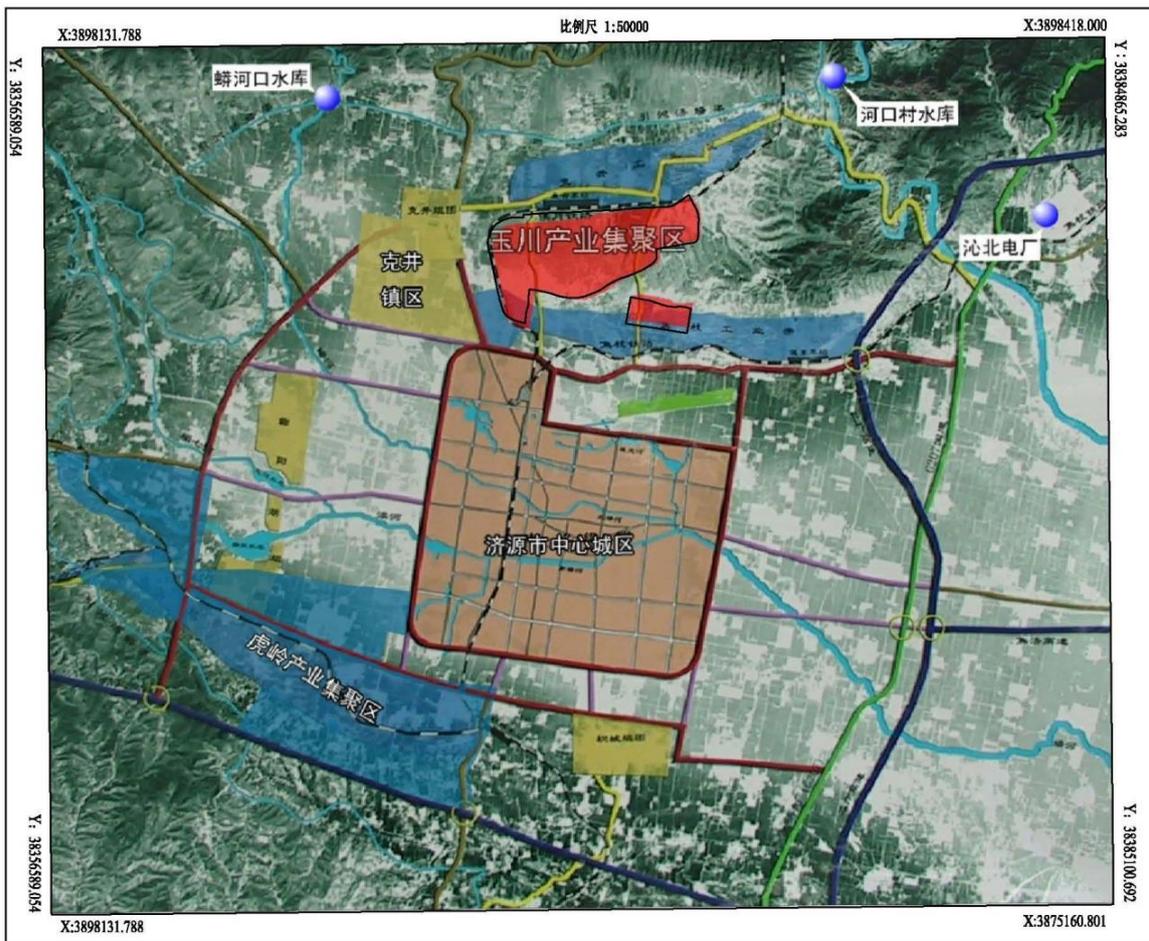


图 1-1：交通位置图

（二）工程概述

1、规划区背景意义

为贯彻落实河南省委、省政府“打造一个载体、构建三大体系”的重大战略部署和“早日把济源建成全省最富最美的城市”、“济源要按照新加坡的标准来打造”的新要求，适应经济社会发展的新形势，拓展济源市城市发展空间，调整优化产业布局，提升城市经济核心竞争力，济源市委、市政府作出了“打造产业平台”的战略决策，玉川产业集聚区是市委、市政府确定的济源市首批规划开发的产业平台建设重点项目之一，是贯彻“工业出城、项目上山”战略的重要举措，也是济源市“十一五”期间乃至今后一段时期的重点项目。

产业集聚区的基本内涵是实现“企业（项目）集中布局、产业集群发展、资源集约利用、功能集合构建”四个要素的有机融合。具体而言就是通过产业集聚区的规划建设，节约集约利用土地，优化空间布局，促进城市和农村统筹发展、城镇化与工业化互动融合；通过产业集聚区的规划建设，按照“最具竞争性、最具成长性、最具关联性”的原则选好主导产业，带动产业集群链式发展；通过产业集聚区的规划建设，贯彻“以产带城、以城促产、互动融合、产城一体”的基本原则，把城市与产业发展有机结合起来，实现“产城一体”；通过产业集聚区的规划建设，培养增长点，带动城市化，实现循环经济和自主创新体系的建设；通过产业集聚区的规划建设，构建“三大体系”的载体和形成跨越式发展新机制，充分发挥打造新的经济增长极、加快城镇化进程、构建自主创新体系、促进循环经济

发展的四大功能，使产业集聚区真正发展成为先进产业集中区、改革创新试验区、现代城市功能区和科学发展示范区。

2、规划区现状

目前在建及规划的重大建设项目有豫光集团 10 万吨电极板项目、中博新能源集团公司 2000 吨多晶硅项目、中博集团光伏高科技公司 8000 万片太阳能电池硅片、国电豫源 2×35 万 kw 热电等。

根据规划研究范围内现状、在建、拟入驻的企业（项目）情况，已初步形成有色金属冶炼及深加工、新能源及能源、化工、建材四大产业，详见表 1.1。

表 1.1 现状、在建、拟入驻的重点企业（项目）一览表

行业	序号	企业（项目）名称	备注
有色金属冶炼及深加工	1	豫光金铅股份有限公司	现状
	2	豫光锌业有限公司	现状
	3	豫光集团 10 万吨电极板项目	拟入驻
	4	栾川电解铅厂	现状
新能源及能源	1	中博新能源 2000 吨多晶硅项目	在建
	2	中博光伏高科技 8000 万片太阳能电池硅片项目	拟入驻
	3	国电豫源 2×35 万 kw 热电项目	拟入驻
化工	1	河南恒通集团联创化工有限公司	现状
建材	1	太行水泥公司裴村建材分厂	现状
	2	战成水泥厂	在建
	3	天坛山水泥有限公司	现状
	4	金龙水泥有限公司	现状
	5	太行水泥公司大社水泥厂	现状
	6	耐火炉业公司	现状

3、总体用地布局

根据《济源市土地利用总体规划（2006～2020 年）》、《济源市克井镇土地利用总体规划（2006～2020 年）》，规划区总用地面积 1157.51hm²，其中城市建设用地 1134.72hm²，占总用地面积的 98.03%；非建设用地（即林地）22.79hm²，占总用地面积的 1.97%。

城市建设用地包括：居住用地、公共设施用地、工业用地、仓储用地、对外交通用地、道路广场用地、市政公用设施用地、绿地、特殊用地。

（1）居住用地

主要是规划区内集中建设的单身宿舍用地，总用地面积 13.38hm²。

（2）公共设施用地

公共设施用地包括行政办公用地、教育科研及配套设施用地，总用地面积 53.31hm²，占城市建设用地的 4.70%。行政办公用地为集聚区的产业发展提供行政管理、一站式服务中心以及其他相关服务职能，建设项目包括集聚区管委会以及必要的行政管理部门。教育科研及配套设施用地为集聚区的产业提供科技研发、技能培训、职业教育、产品展示、产品中试和孵化等服务职能。

（3）工业用地

工业用地总面积 741.05hm²，占城市建设用地的 65.31%。根据产业的不同以及相应的国家标准，分为一类工业用地、二类工业用地、三类工业用地，一类工业用地主要布局新能源（太阳能光伏）、精加工等产业，二类工业用地主要布局有色金属深加工产业，三类工业用地主要布局有色金属冶炼、能源、钢铁、建材等产业。

（4）仓储用地

仓储用地总面积 45.14hm²，占城市建设用地的 3.98%。仓储用地依托盘古寺车站设置，在现有货场的基础上适当扩大用地规模，形成集聚区物流、仓储、运输的集散点。

（5）对外交通用地

对外交通用地总面积 3.21hm²，占城市建设用地的 0.28%。对外交通用地主要是指铁路用地，包括铁路场站用地和铁路线用地，即盘古寺车站站房、站台、机务整备所、到发线、调车线、机车线、货物线、货洗所等功能所需用地。

（6）道路广场用地

道路广场用地总面积 118.93hm²，占城市建设用地的 10.48%。

（7）市政公用设施用地

市政公用设施用地总面积 17.02hm²，占城市建设用地的 1.50%。市政公用设施用地包括燃气储备站、变电站、消防站等。

（8）绿地

绿地总面积 137.50hm²，占规划研究范围内城市建设用地的 12.12%。绿地包括公共绿地和生产防护绿地，用地规模分别为 51.99hm² 和 85.51hm²。

（9）特殊用地

特殊用地总面积 5.18hm²，占规划研究范围内城市建设用地的 0.46%。以后根据情况可以作为产业发展备用地。

水域和其他用地包括：林地。

（1）林地

林地共 22.79hm²，是根据现状地形地貌分析、现状林地的布局以及区域生态系统的架构而在集聚区内规划的一处集中林地，应禁止城市开发与产业建设，将其作为集聚区内的生态核心。

规划区范围内各项用地空间分布及构成情况详见图 1-2 和表 1.2。

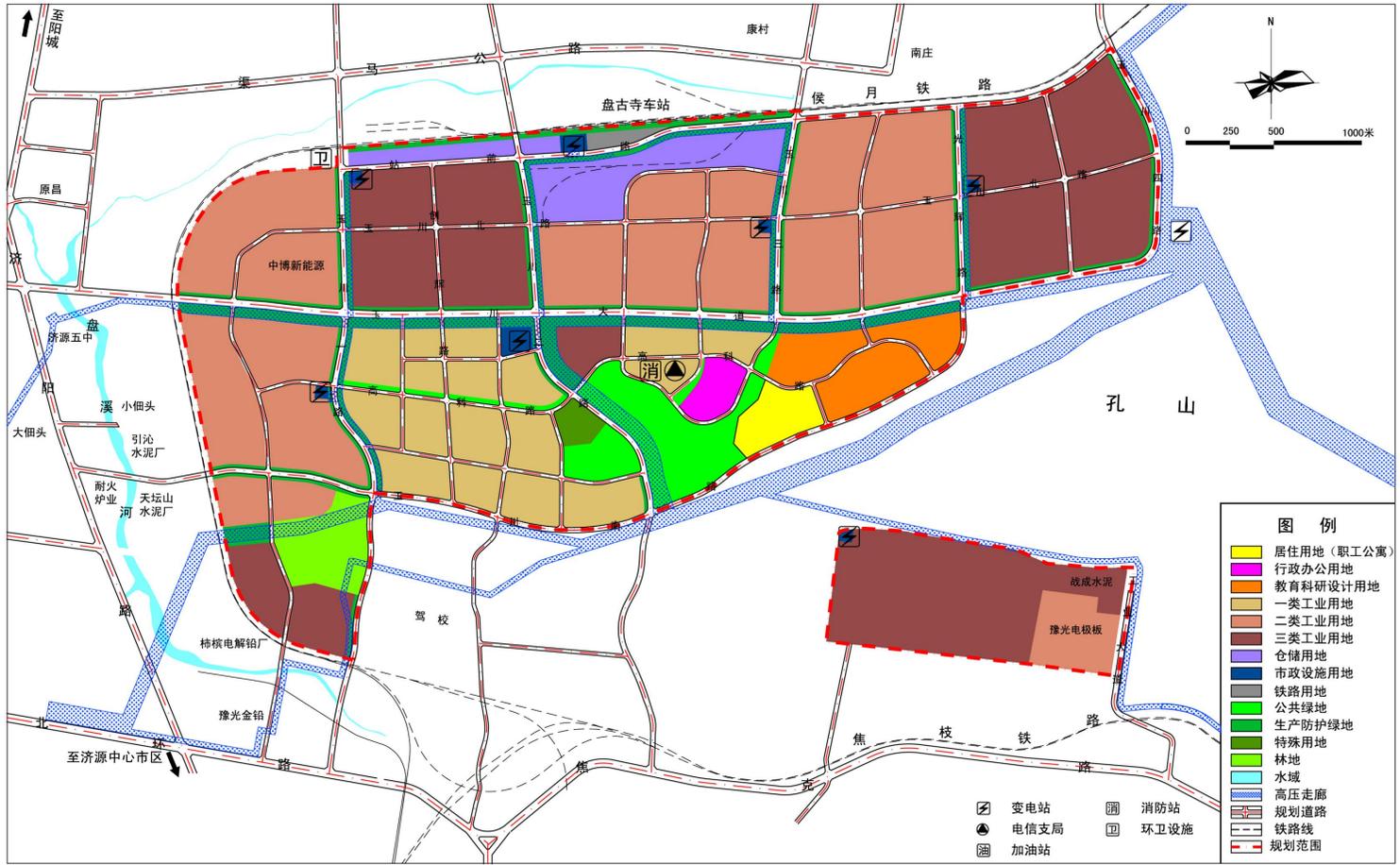


图 1-2 土地利用规划图

表 1.2 规划区内用地汇总一览表

序号	用地代码		用地名称	用地面积 (hm ²)		占城市建设用地比例 (100%)	
	大类	中类					
1	R		居住用地（职工公寓）	13.38	13.38	1.18	1.18
2	C	C1	行政办公用地	15.11	53.31	1.33	4.70
		C5	教育科研及配套设施用地	38.20		3.37	
3	M	M1	一类工业用地	117.83	741.05	10.38	65.31
		M2	二类工业用地	313.68		27.64	
		M3	三类工业用地	309.54		27.28	
4	W		仓储用地	45.14	45.14	3.98	3.98
5	T	T1	铁路用地	3.21	3.21	0.28	0.28
6	S	S1	道路用地	118.93	118.93	10.48	10.48
7	U		市政公用设施用地	17.02	17.02	1.50	1.50
8	G	G1	公共绿地	51.99	137.50	4.58	12.12
		G2	生产防护绿地	85.51		7.54	
9	D	D1	军事用地	5.18	5.18	0.46	0.46
小计			城市建设用地	1134.72		100.00	
10	E	E4	林地	22.79	22.79		
合计			规划区总用地	1157.51			

（三）征地范围

济源市玉川产业集聚区东依二广高速公路（济源段）及 207 国道，西至济阳公路，南以焦克路为界，北临渠马线。

建设项目位于济源市中心城区以北、太行山南麓，西临克井组团，规划用地总面积 11.6km²。在空间上集聚区分为两块：北侧一块建设项目①面积 10.5km²，用地西、北至侯月铁路，东至玉川四路，南以玉川北路为界；南侧一块建设项目②面积 1.1km²，用地东至工业大道，西至交通驾校考练场，南至西许北路，北至引沁济蟒一干渠。规划范围在空间上两块各自独立、互不相连。拟建项目坐标见附表。

二、以往工作程度

评估区已作过大量的不同比例尺的基础地质、水文地质、工程地质、煤田地质、环境地质等勘查、调查和研究工作。与本次调查有关的主要工作成果有：

1.1978年12月，河南省地质局地质科学研究所提交了《河南省基岩地质图说明书》（1:500000）。该说明书对基岩埋深及区域地质构造作了详细的研究，对评估报告中地质、构造具有重要参考价值。

2.1980年3月，河南省地质局地质科学研究所提交了《河南省构造体系与地震图说明书》（1:500000）。该报告对区内的构造体系、活动性断裂及地震背景和趋势作了详细的分析，对评估报告中地震及构造具有重要的参考价值。

3.1985年，河南省地矿局水文地质二队提交了《洛阳幅区域水文地质普查报告》（1:200000），该项工作由于完成。该报告对区内地形地貌、地质构造、水文地质、工程地质、环境地质进行了详细的论述。本次评估报告中地质、地貌、水文地质条件、工程地质条件等基础资料主要参考该报告编写。

4.1987年，河南省地质矿产局水文地质三队编制完成《河南省工程地质图》（1:500000）及说明书。

5.2002年，河南省地矿局提交了《河南省水文地质图及说明书》（1:500000），该图及说明书对河南省水文地质条件、地下水资源等进行了深入的研究，为本次评估提供了详细的水文地质资料。

6.2007年12月河南省地质环境监测院提交了《河南省济源市地质灾害调查与区划报告》，该报告对济源市做了详细的地质灾害易发程度分区，详细地介绍了济源地区的地质灾害类型及具体分布情况。

7.2016年10月河南省地质调查院提交了《河南省济源市地质灾害详细

调查报告（1:50000）》对济源市地质灾害分布情况进行了详细调查和研究。

8.2017年12月河南省煤田地质局资源环境调查中心编写了《河南省济源市1:5万矿山地质环境调查报告》；

9.2017年河南省国土资源厅发布，河南地质环境监测院编制提交的《2017年度河南省地质环境公报》，该报告较为详细地介绍了河南省地区的地质灾害类型及具体分布情况。

上述资料对区域的地质、地貌、水文地质条件、岩土工程地质、地质构造等进行了比较细致的研究，这些成果为本次评估工作提供了丰富的基础地质资料，但缺乏评估区内地质灾害危险性评估等方面的资料。

三、工作方法及完成工作量

（一）工作程序

我院接受评估委托后，进行建设项目初步分析；通过搜集有关资料和现场踏勘，对评估区地质环境条件和地质灾害发育情况做初步分析；确定评估范围和划分评估等级，编制评估工作大纲或设计书；进行评估区现场调查，重点查清评估范围内的地质灾害类型、数量和发育特点；对评估区内地质灾害危险性和建设用地适宜性做出评估；提交评估报告。地质灾害危险性评估技术工作程序（见图1-3）。

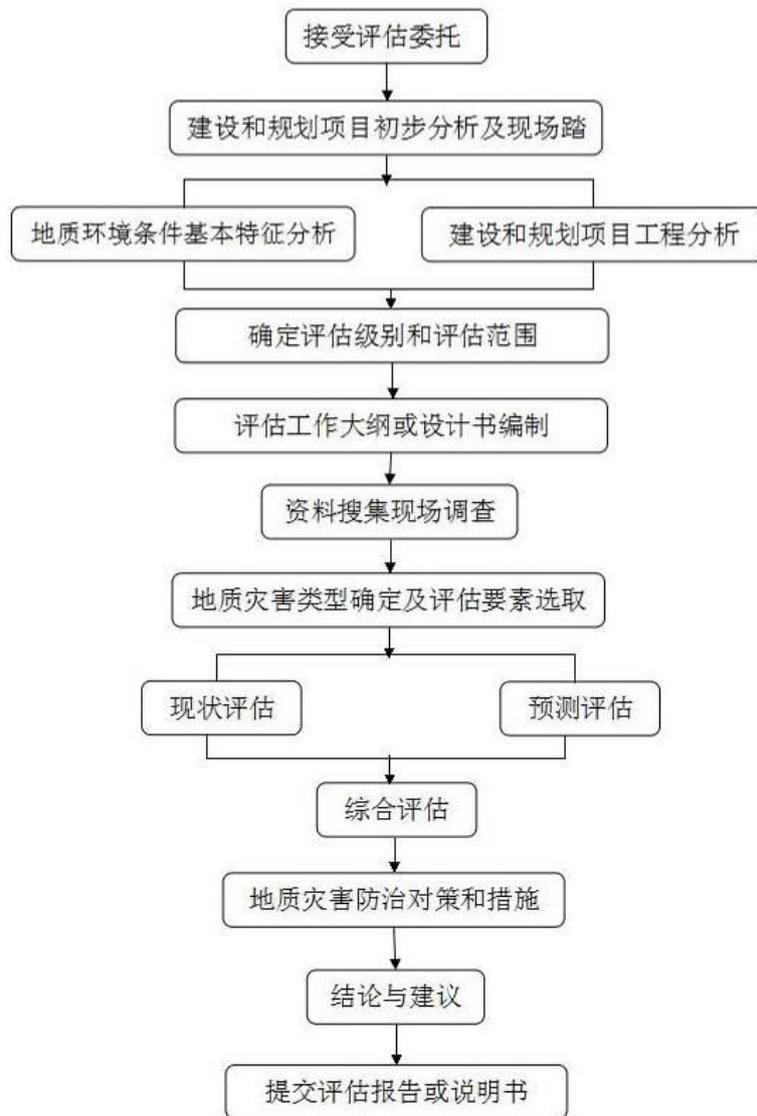


图 1-3：地质灾害危险性评估技术工作程序框图

（二）工作方法

根据本次工作的目的与任务、评估区地质环境条件的复杂程度和建设项目重要性，本次工作主要采用收集资料、地质地貌调查、水文地质调查、地质灾害调查、计算机制图及综合分析等方法。

（1）资料收集分析

根据收集到的相关资料，对评估区及周围地质环境条件进行初步分析，

了解评估区内可能发生的地质灾害类型、形成条件、危害对象和危害程度。

（2）野外调查

1、地形地貌调查

采用 1：5000 地形简图作为工作底图进行定点观察，利用 GPS 和地形地物确定调查点位置，并对调查点进行测量描述，用数码相机拍照。

2、工程地质、水文地质调查

主要调查评估区内各类岩土体的工程地质性质，并对区内地下水的类型、分布、水位埋深等特征进行调查。

3、地质灾害点调查

调查评估区内崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害，查明灾害的分布、规模、活动特征、诱发因素、发展趋势、危害对象和危害程度。

通过对评估区实地野外地质调查、访问和相关资料分析，评估区地势相对平坦，评估区内及其附近未发现滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、地面沉降以及地面不均匀沉陷等地质灾害。

（3）室内资料整理

在野外调查及分析利用前人资料的基础上，绘制了交通位置图、评估区地形地貌图、评估区地质构造图及评估区地质灾害危险性综合分区评估图等，对评估区地质灾害进行了现状评估、预测评估和综合分区评估，编写了地质灾害危险性评估报告。

（三）完成的工作量

接受委托后，我院立即组成了技术小组，在充分搜集、分析与评估区有关的自然、地质、工程等资料的基础上，于 2022 年 4 月 18 日至 4 月 19 日进行了现场调查，2022 年 4 月 20 日至 2022 年 5 月 25 日进行了资料整理、综合研究、报告编写、图件绘制等工作。完成的主要工作量见表 1.2：

表 1.2 完成工作量统计一览表

项目	单位	工作量	备注
收集资料	份	6	
野外调查	调查面积	km ²	11.6
	地质地貌调查	点	8
	水文地质调查	点	8 水位埋深调查
	拍照	张	21 选用 2 张
计算机制图	插图	幅	14
	附图	幅	2
地质灾害危险性评估报告	份	1	

四、评估范围与级别的确定

（一）评估范围的确定

依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）4.5.1 条规定：“应根据建设工程用地及规划区范围、地质环境条件、地质灾害类型及其影响范围确定”。

拟建工程位于低山和倾斜平原地貌，地质灾害不发育，拟建工程可能遭受的地质灾害为拟建工程引发的地质灾害，其危害及危险性仅限于用地范围内。本次评估，以拟建项目用地范围作为评估范围，评估工作区面积约 11.6km²。

（二）评估级别的确定

《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）4.6.1 条规定，“地质灾害危险性评估分级进行，根据地质环境条件复杂程度与建设项目重要

性划分为三级”（表 1.3）。评估区范围坐标见附表。

表 1.3 地质灾害危险性评估分级表（表 1）

建设项目重要性	地质环境条件复杂程度		
	复杂	中等	简单
重要	一级	一级	二级
较重要	一级	二级	三级
一般	二级	三级	三级

(1) 地质环境条件复杂程度

《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）4.6.2 条规定，“地质环境条件复杂程度按表 2 确定”（表 1.4）。

表 1.4 地质环境条件复杂程度分类表（表 2）

条 件	类 别		
	复杂	中等	简单
区域地质背景	区域地质构造条件复杂，建设场地有全新世活动断裂，地震基本烈度>Ⅷ度，地震动峰值加速度>0.20g	区域地质构造条件较复杂，建设场地附近有全新世活动断裂，地震基本烈度Ⅶ~Ⅷ度，地震动峰值加速度 0.1~0.20g	区域地质构造条件简单，建设场地附近无全新世活动断裂，地震基本烈度≤Ⅵ度，地震动峰值加速度<0.1g
地形地貌	地形复杂，相对高差≥200m，地面坡度以>25°为主，地貌类型多样	地形较简单，相对高差50~200m，地面坡度以8~25°为主，地貌类型单一	地形简单，相对高差<50m，地面坡度<8°，地貌类型单一
地层岩性和岩土工程地质性质	岩性岩相复杂多样，岩土体结构复杂，工程地质性质差	岩性岩相变化较大，岩土体结构较复杂，工程地质性质较差	岩性岩相变化小，岩土体结构较简单，工程地质性质良好
地质构造	地质构造复杂，褶皱断裂发育，岩体破碎	地质构造较复杂，有褶皱、断裂分布，岩体较破碎	地质构造简单，无褶皱、断裂，裂隙发育
水文地质条件	具多层含水层，水位年	有 2~3 层含水层，水位	单层含水层，水位年际

	际变化>20m, 水文地质条件不良	年际变化 5~20m, 水文地质条件较差	变化<5m, 水文地质条件良好
地质灾害及不良地质现象	发育强烈、危害较大	发育中等, 危害中等	发育弱或不发育, 危害小
人类活动对地质环境的影响	人类活动强烈, 对地质环境的影响、破坏严重	人类活动较强烈, 对地质环境的影响、破坏较严重	人类活动一般, 对地质环境的影响、破坏小
注: 每类条件中, 地质环境条件复杂程度按“就高不就低”的原则, 有一条符合条件者即为该类复杂类型。			

评估区区域地质构造条件简单, 建设场地附近无全新世活动断裂, 地震基本烈度为Ⅶ度, 地震动峰值加速度为 0.1g, 区域地质背景中等; 地形较简单, 相对高差为 150m, 地形平坦, 地貌类型单一; 岩土体结构较简单, 工程地质性质良好; 评估区内无断层通过, 地质构造较简单, 无褶皱、断裂, 裂隙发育; 评估区水位年际变化 1~2m, 水文地质条件良好; 地质灾害发育弱, 危害小; 人类活动一般, 对地质环境的影响、破坏小。综合判定评估区地质环境条件复杂程度为中等。

(2) 建设项目重要性

《地质灾害危险性评估规范》4.6.3 条规定, “建设项目重要性按表 3 确定” (表 1.5)。

表 1.5 建设项目重要性分类表 (表 3)

项目类型	项目类别
重要建设项目	城市总体规划区、放射性设施、军事和防空设施、核电、二级 (含) 以上公路、铁路、机场, 大型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑 (跨度>30m)、民用建筑 (高度>50m)、垃圾处理场、水处理厂、油 (气) 管道和储油 (气) 库、学校、医院、剧院、体育场馆等。
较重要建设项目	新建村镇、三级 (含) 以下公路, 中型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑 (跨度 24~30m)、民用建筑 (高度 24~50m)、垃圾处理场、水处理厂等。

一般 建设项目	小型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑（跨度≤24m）、民用建筑（高度≤24m）、垃圾处理场、水处理厂等。
------------	--

河南省济源玉川产业集聚区区域评估项目建筑类型属于城市总体规划区。依据《地质灾害危险性评估规范》4.6.3条规定，“建设项目重要性按表3确定”（表1.5）建设项目重要性分类表，确定该项目属重要建设项目。

（3）评估级别的确定

河南省济源玉川产业集聚区区域评估项目建设场地地质环境条件复杂程度为中等，建设项目重要性属重要建设项目，依据《地质灾害危险性评估规范》“地质灾害危险性评估分级表（表1）”中的规定，地质灾害危险性评估级别确定为一级评估（见表1.3）。

五、评估的地质灾害类型

依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）4.1.2条规定，地质灾害危险性评估的灾种主要包括：滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等。

根据评估区地质环境条件、地质灾害发育程度及拟建工程特点，本次评估灾种主要为：崩塌、采空塌陷、地裂缝以及地面不均匀沉陷。其中，地面不均匀沉陷为本次评估增加灾种。

第二章 地质环境条件

一、区域地质背景

(一) 区域地层

据《河南省区域地质志》，评估区位于华北地层区（I），太行山小区（ I_1^1 ），详见图 2-1。

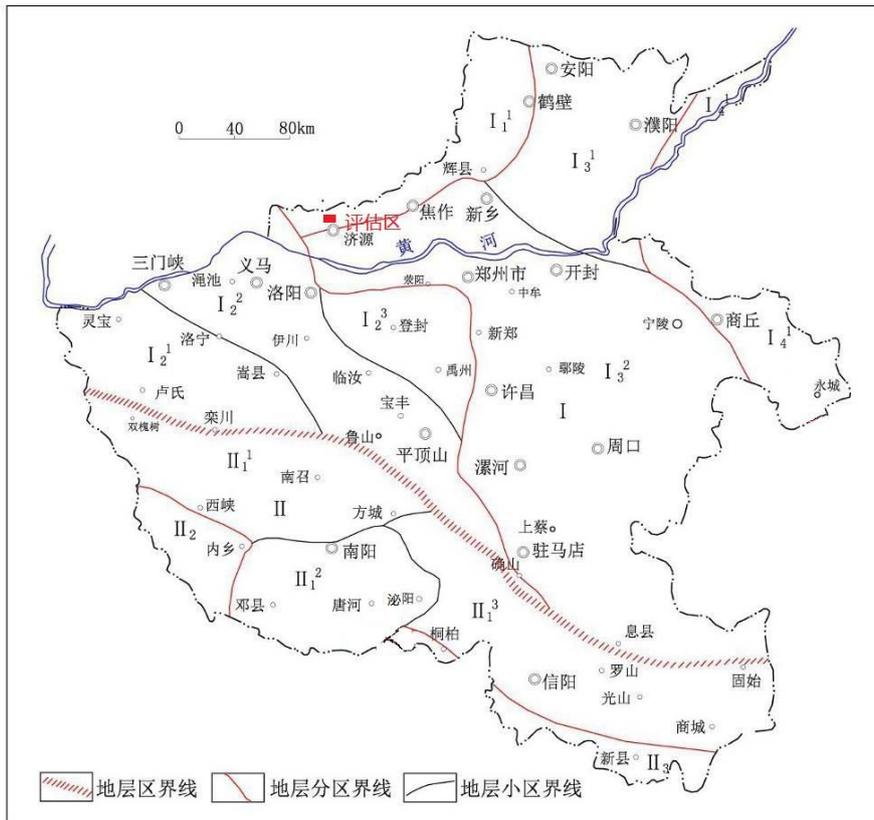


图2-1 河南省综合地层区划图（据《河南省区域地质志》）

综合地层区划说明表

地层区	地层分区	地层小区
I-华北区	I ₁ -山西分区	I ₁ ¹ -太行山小区
	I ₂ -豫西分区	I ₂ ¹ -熊耳山小区、I ₂ ² -渑池-确山小区、I ₂ ³ -嵩箕小区
	I ₃ -华北平原分区	I ₃ ¹ -豫北小区、I ₃ ² -豫东小区
	I ₄ -鲁西分区	I ₄ ¹ -徐州小区
II-秦岭区	II ₁ -北秦岭分区	II ₁ ¹ -西峡-南召小区、II ₁ ² -南阳小区、II ₁ ³ -桐柏-商城小区
	II ₂ -南秦岭分区	
	II ₃ -桐柏山-大别山分区	

(二) 区域地质构造

据《河南省区域地质志》，评估区位于中朝准地台（I），山西台隆（I₁）、太行山拱断束（I₁¹），详见图2-2。

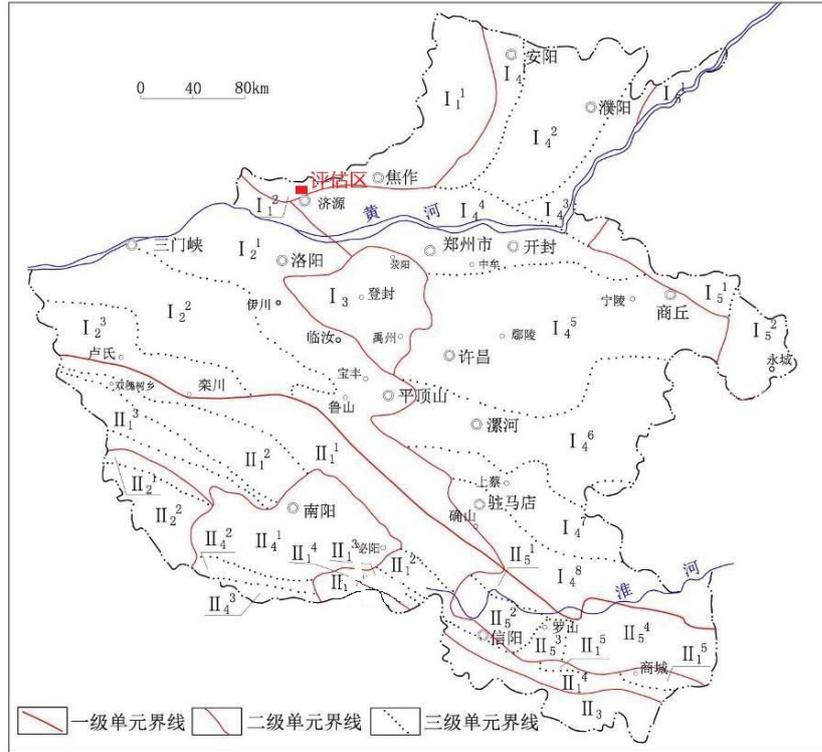


图2-2 河南省地质构造分区略图（据《河南省区域地质志》）
地质构造分区说明表

一级单元	二级单元	三级单元	
I 中朝准地台	I ₁ -山西台隆	I ₁ ¹ -太行山拱断束、I ₁ ² -铁山河拱褶断束	
	I ₂ -华熊台缘拗陷	I ₂ ¹ -滎池-确山陷褶断束、I ₂ ² -崤山-鲁山拱褶断束、 I ₂ ³ -卢氏-栾川陷褶断束	
	I ₃ -嵩箕台隆		
	I ₄ -华北拗陷	I ₄ ¹ -汤阴断陷、I ₄ ² -内黄凸起、I ₄ ³ -东明断陷、 I ₄ ⁴ -济源-开封凹陷、I ₄ ⁵ -通许凸起、 I ₄ ⁶ -周口凹陷、I ₄ ⁷ -西平-平舆凸起、 I ₄ ⁸ -驻马店-淮滨凹陷	
	I ₅ -鲁西台隆	I ₅ ¹ -菏泽凸起、I ₅ ² -永城陷褶断束	
II-秦岭褶皱系	II ₁ -北秦岭褶皱带	II ₁ ¹ -横涧-回龙地背斜褶带、 II ₁ ² -二郎坪-刘山岩地向斜褶带、 II ₁ ³ -寨根-彭家寨地背斜褶带、 II ₁ ⁴ -西峡-南湾地向斜褶带、 II ₁ ⁵ -北淮阳地向斜褶带	
		II ₂ -南秦岭褶皱带	II ₂ ¹ -陡岭地背斜褶带、II ₂ ² -荆紫关-师岗地向斜褶带
		II ₃ -桐柏-大别褶皱带	
		II ₄ -南阳-襄樊拗陷	II ₄ ¹ -南阳断陷、II ₄ ² -新野凸起、II ₄ ³ -枣阳-襄樊凹陷
		II ₅ -潢川拗陷	II ₅ ¹ -蓝青店凸起、II ₅ ² -平常关-罗山凹陷、 II ₅ ³ -仙居凸起、II ₅ ⁴ -固始凹陷

据《河南省区域地质志》，河南省区域内共发育 8 条深断裂带(图 2-3)，其中 7 条为岩石圈断裂带，1 条为壳断裂带。上述 8 条深断裂，一般经历了长期的、多旋回发展演化过程，不但规模大、切割深、活动时间长、性质多变的特点，而且对现代地震的发生具有控制作用。

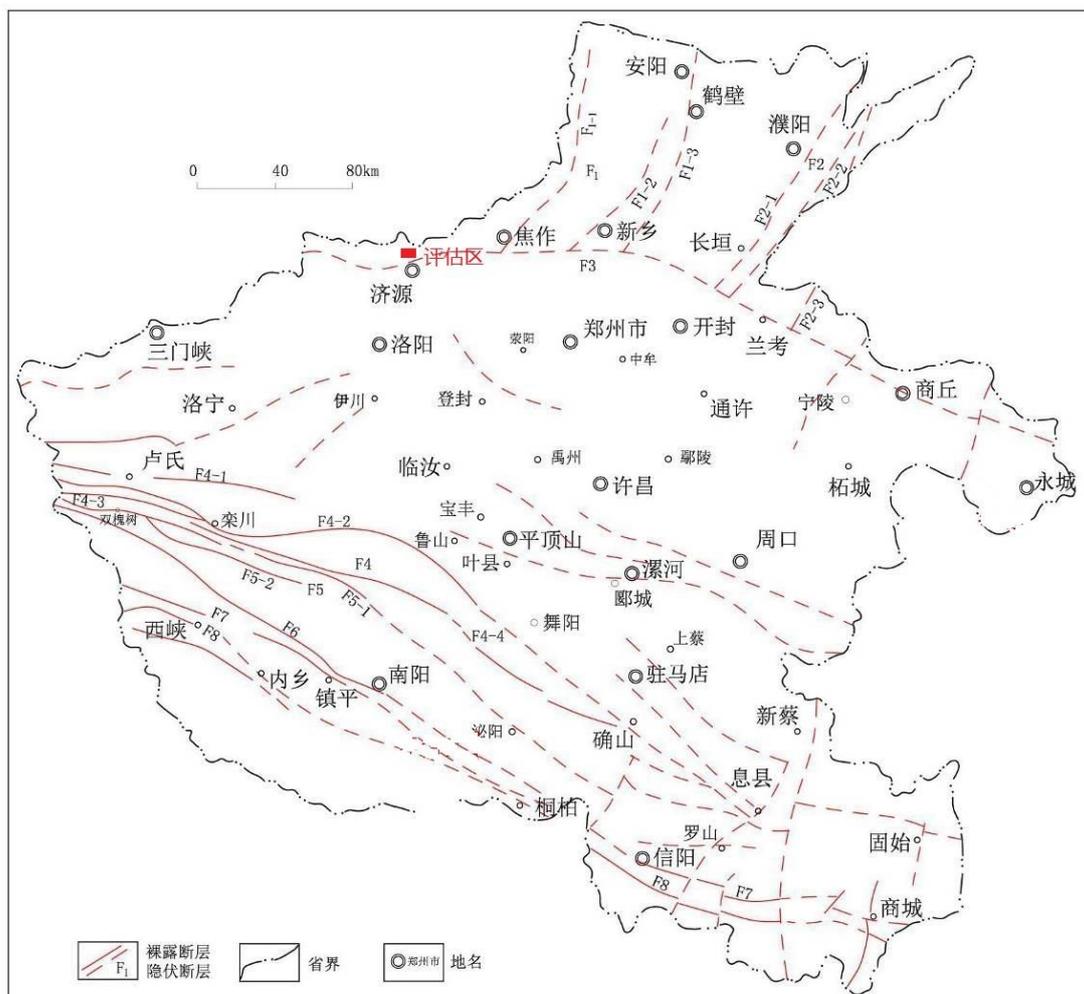


图2-3 河南省深断裂分布略图(据《河南省区域地质志》)

F1-太行山东麓深断裂带； F1-1任村-西平罗大断裂； F1-2 青羊口断裂； F1-3太行山东麓深断裂；
 F2 聊城-兰考深断裂带； F2-1长垣大断裂； F2-2 黄河大断裂； F2-3 聊城-兰考深断裂；
 F3 焦作-商丘深断裂带； F4 栾川-确山-固始深断裂带； F4-1 马超营大断裂； F4-2 栾川-确山-固始深断
 裂； F4-3黑沟大断裂； F4-4 维摩寺-白云山大断裂； F5 瓦穴子-鸭河口-明港深断裂带； F5-1瓦穴子-
 鸭河口-明港深断裂； F5-2 大坪-太平镇大断裂； F6 朱阳关-夏馆-大河深断裂带； F7 西官庄-镇平-龟
 山-梅山深断裂带； F8 木家垵-内乡-桐柏-商城深断裂带；

(三) 地震与地壳稳定性

据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，评估区地震动峰值加

速度为 0.10 g（图 2-4），地震基本烈度为Ⅶ度区（表 2.1）。

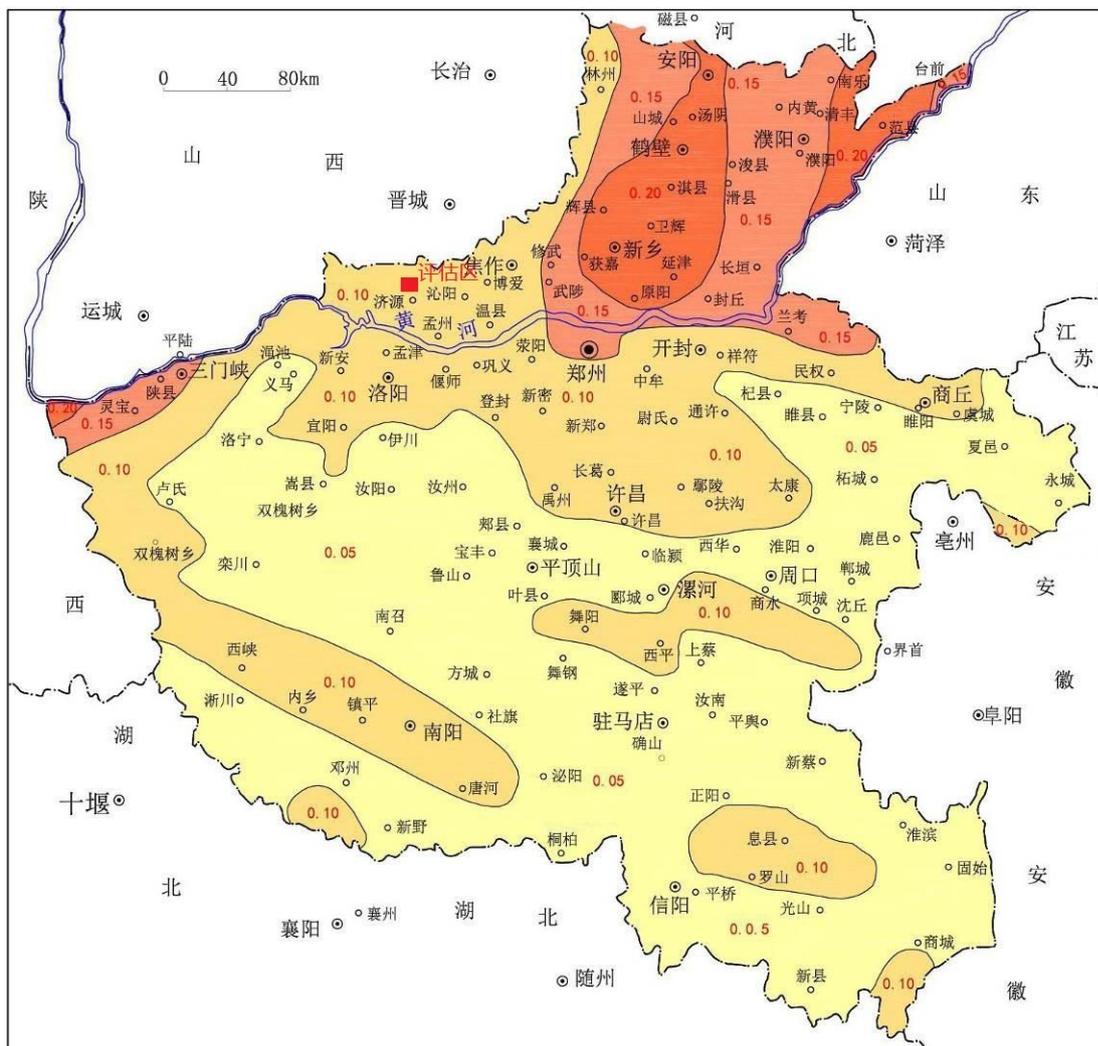


图2-4 河南省地震动峰值加速度区划图(据《中国地震动峰值加速度区划图》)

表 2.1 II类场地地震动峰值加速度与地震烈度对照表

地震动峰值加速度 (g)	$0.04 \leq \alpha_{\max II} < 0.09$	$0.09 \leq \alpha_{\max II} < 0.19$	$0.19 \leq \alpha_{\max II} < 0.38$	$0.38 \leq \alpha_{\max II} < 0.75$
地震基本烈度	VI	Ⅶ	VIII	IX

据调查资料显示，济源属于华北地震区华北平原地震带影响范围，地处太行山山前断裂带附近，主要有晚更新世盘谷寺—新乡断裂、早中更新世封门口—五指岭断裂。附近无活火山和活断层存在。

根据济源地区地震资料，1967 年以来，本区发生的地震均在 2.0-3.5 级之间，而相邻地区发震波及本区而造成较大破坏的地震有 10 次(见表 2.2)。

表 2.2 区域地震一览表

时间	地点	震级	地震烈度
战国时期	修武	5.5	7
1587.04.10	修武	6.0	8
1303.09.17	山西赵城	8.0	7
1502.10.17	河南濮阳	6.5	5
1556.01.24	陕西华县	8.0	5
1695.05.18	山西临汾	8.0	6
1814.02.04	河南汤阴	5.25	5
1815.10.23	山西平陆	6.75	5
1830.06.12	河北磁县	7.5	7
1920.12.16	宁夏海原	8.5	6
1965.01.13	山西垣曲	5.5	5
1965.01.15	山西垣曲	5.1	5

综上所述，建设场地附近无全新活动断裂，地震动峰值加速度值为 0.10g，地震基本烈度为Ⅶ度，区域地质构造条件简单，区域地质背景中等。

二、气象、水文

(一) 气象

济源市属暖温带大陆性季风气候。总的气候特点是：四季分明，气候温和，光、热、水资源丰富。春季气温回升快，多风少雨、干旱频发；夏季炎热，热量充足，降雨集中，局部易涝易旱；秋季秋高气爽，气温降幅较大，雨量减少；冬季寒冷，雨雪稀少。累年年平均温度 14.5℃，累年年平均降雨量 567.9mm，累年年平均相对湿度 68%。

据济源市气象站 1952-2015 年降水量统计，降水量极不平衡，变化幅

度较大，最大降雨量为 1186.7mm（1954 年），最小降雨量为 393.1mm（1991 年），降雨量年际之间变化大，最大年降雨量与最小年降雨量相差 3 倍，降雨集中分布在 7、8 月份，冬春两雨季降水较少。

2015 年全年平均气温 15.4℃，较累年平均值偏高 0.9℃；全年日照 1950.1 小时，较累年平均值偏多 72.6 小时；全年降水量 664.8 毫米，较累年平均值偏多 96.9 毫米。

（二）水文

济源市属黄河流域，大小河流百余条，皆属黄河水系，主要河流有黄河、沁河、蟒河、大店河、逢石河等。

评估区范围外东北、西北分别有河口村水库、蟒河口水库两大水利工程。其中，河口村水库是黄河下游防洪工程体系的重要组成部分，是一座以防洪为主，兼顾供水、灌溉、发电、改善生态，并为黄河干流调水调沙创造条件，保护南水北调中线穿沁工程防洪安全的重要水利枢纽。蟒河口水库位于北蟒河出山口，距济源市区 15 公里，是一座具有防洪、供水、旅游、养殖等综合利用的中型水利工程，水库总库容 1075.38 万立方米。

评估区周边主要河流是距离评估区西部 5 公里的蟒河，及距离评估区东部 5 公里的沁河。

蟒河属黄河支流沁河支流。发源于山西省晋城市阳城县南指住山麓花野岭，由北向南，流经晋城市阳城县、河南省济源市、孟州市，分为两支，再经温县、武陟县，在武陟县分别入黄河和沁河。全长 130 公里，流域面积 1328 平方公里。为季节性河流，雨季流量剧增，旱季流量剧减，年最大

径流量为 1964 年的 2.3 亿立方米，年最小径流量为 1972 年的 0.37 亿立方米，多年平均天然径流量为 0.923 亿立方米。

沁河属黄河一级支流。发源于山西省平遥县黑城村，自北而南，向南经安泽县、沁水县、阳城县、晋城市郊区，切穿太行山，自晋城市郊区的拴驴泉进入济源市紫柏滩流入河南省，经济源、沁阳、博爱、温县，于武陟南流入黄河。总流域面积 12900 平方公里，全长 485 公里。

三、地形地貌

济源市位于我国地形第一阶梯与第二阶梯的交界处，北部和西部为太行山和中条山，南部和东南部为黄土丘陵。全市山地、丘陵、平原等地貌类型齐全，总的地势形态是西北高，东南低。其中山区面积占全市总面积 67.8%，丘陵区占全市总面积的 20.4%，平原区占全市总面积 11.8%。

评估区地处低山和倾斜平原地貌，总的地势形态是西北高，东南低，地面高程 150-300 米，山坡平缓，大部分地区的坡度都在 8% 以下。

（见图 2-5、照片 1）。

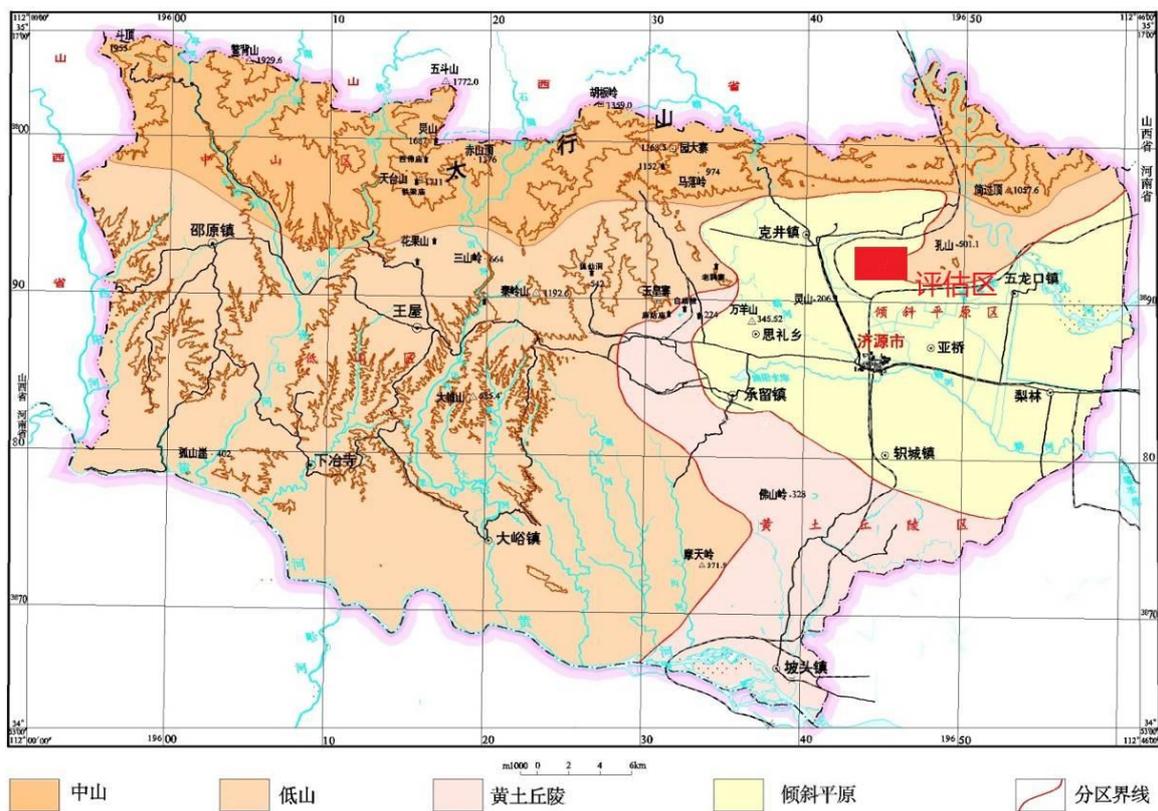


图 2-5: 评估区地形地貌图



照片 1 评估区附近地貌

四、地层岩性

评估区附近地层，据钻孔揭露沿线地层由老到新有寒武系、奥陶系和石炭系、二叠系、及第四系。

寒武系下统 (E₁)

厚度 140m, 主要岩性: 灰黄色板状泥灰岩、钙质粉砂岩、白云岩、致密灰岩及砂砾岩。

寒武系中统 (E₂)

厚度 140m, 主要岩性: 厚层泥质条带鲕状灰岩、紫红黄绿色页岩夹鲕状灰岩、厚层泥质条带鲕状灰岩及紫红色页岩粉砂岩。

寒武系上统 (E₃)

厚度 221~423m, 主要岩性: 深灰浅灰色厚层白云岩及硅质团块白云岩夹泥灰岩。

奥陶系 (O₂)

厚度 61~438m, 主要岩性: 深灰色厚层致密灰岩、白云质灰岩、白云岩、角砾状灰岩、泥灰岩及硅质砾岩。

石炭系 (C₂₊₃)

厚度 61~438m, 主要岩性: 石英砂岩、燧石灰岩、炭质页岩夹煤层及铁铝岩。

第四系 (Q)

厚度 1~115m, 主要岩性: 棕红色亚粘土夹钙质结核, 底部多为砾石层、浅褐黄色黄土状亚砂土、粉砂土。详见图 2-6。

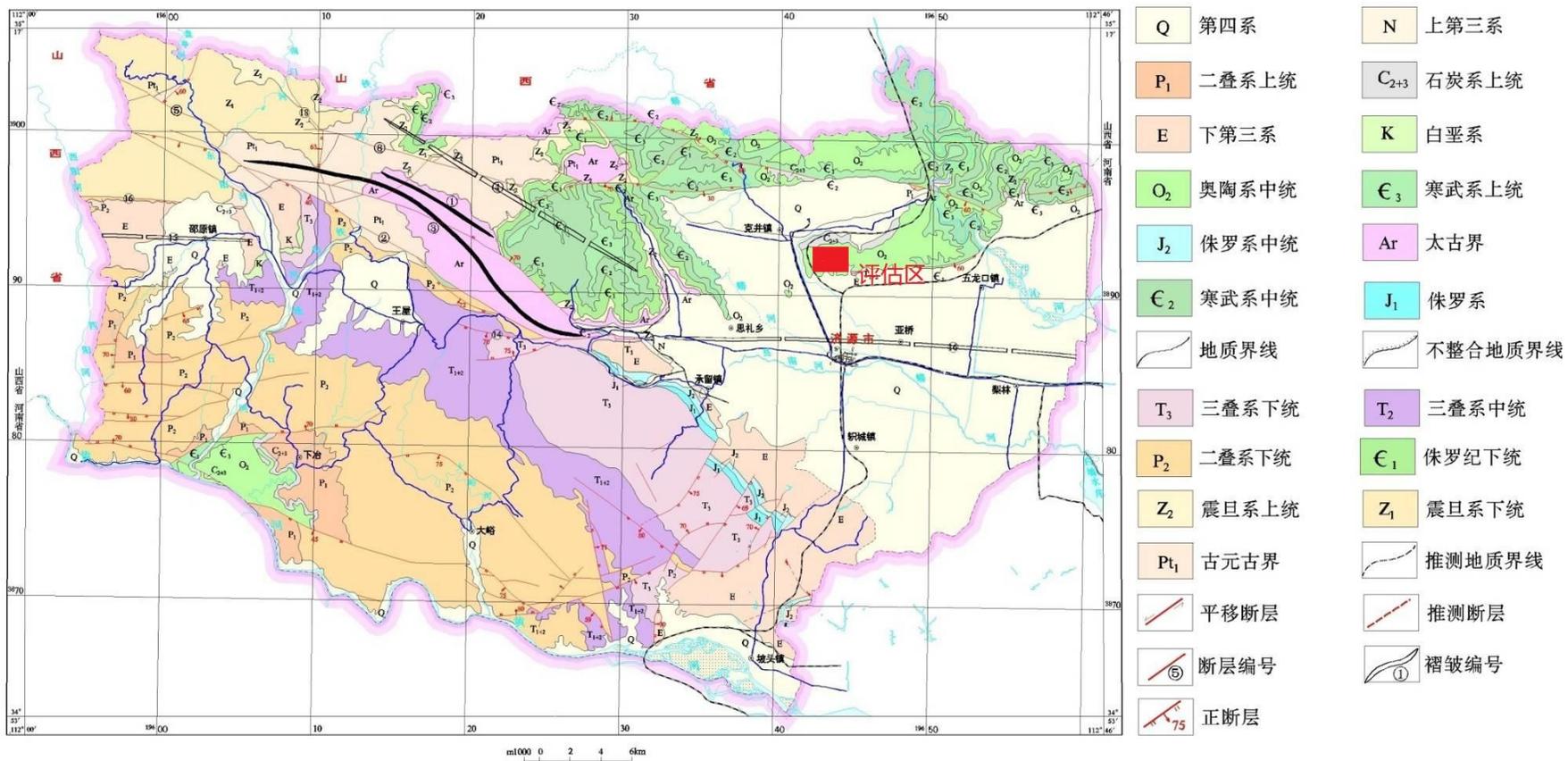


图 2-6: 评估区地质图

五、地质构造

济源市区内构造复杂，褶皱及断裂均很发育，主要活动可分为四期：中条期、王屋期、燕山期、喜山期。且东部和西部显示出明显的差异，西部多紧闭甚至倒转的褶皱，多期活动的正断层及少量的逆断层，构成了北西向断裂褶皱带，东部则以高角度正断层及平缓开阔褶皱为主要特征（见图 2-7 地质构造图）。

评估区内无褶皱、断裂、裂隙发育，无全新活动断裂通过，地质构造条件简单。

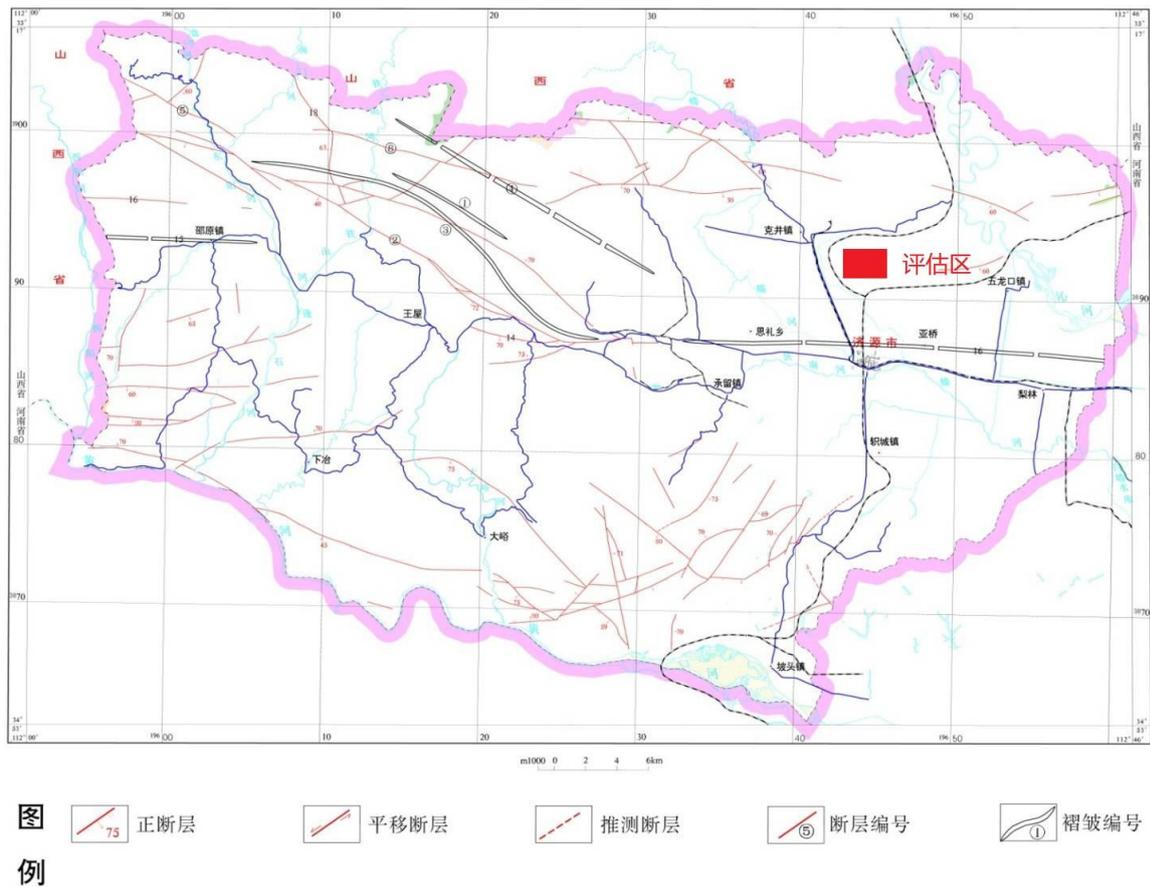


图 2-7：评估区地质构造图

六、岩土类型及工程地质性质

根据地质勘察报告，结合室内土工试验资料综合分析，将场地地层划分为④层，现自上而下依次叙述如下：

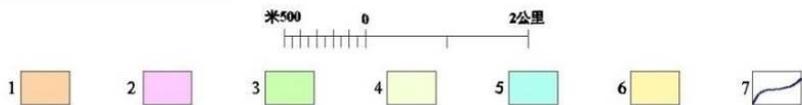
①粉质粉土(Q_{4al})：层厚 0.2-2.5m，褐黄色，可塑，土质韧性中等，干强度中等，局部见碎石。

②卵石(Q_{3al})：层厚 1.2-3.0m，由圆形及亚圆形的石英质岩石组成，主要以粒径大于 20mm 为主。磨圆度一般，级配一般。

③粉质粘土(Q_{3al})：层厚 2.2-3.1m，红棕色，可~硬塑，干强度中等，韧性中等，刀切面较光滑，偶见姜石，见铁锰质氧化物。

④强风化石灰岩(O)：层厚 1.3-2.7m，灰白色，隐晶质结构，成分为方解石，岩体完整程度为破碎，岩体基本质量等级为IV级。

小结：评估区土层主要为第四系全新统冲积物，土质主要成分为粉质粘土、砂质泥土及坚硬厚状岩融化灰岩、白云质灰岩。总体上看拟建工程岩土体结构较简单，工程地质性质良好。（见图 2-8 地质构造图）。



- 1、较坚硬块状片麻岩组 2、坚硬块状喷出岩组 3、较坚硬的中厚层状砂岩、泥岩、泥灰岩、页岩岩组 4、坚硬的厚层状砂砾岩、石英砂岩岩组 5、坚硬厚层状岩溶化灰岩、白云岩岩组 6、粘性土、砂性土等松散岩土类 7、工程地质岩组分区界线

图 2-8：评估区工程地质岩

七、水文地质条件

(一) 含水层分布及赋水性

本次评估区范围内主要涉及的含水层为碳酸盐岩类裂隙岩溶水含水层和松散岩类孔隙含水层。

(1) 碳酸盐岩类裂隙岩溶水

主要分布于克井镇东部、北部、五龙口镇北部、思礼镇西北部山地。岩性主要为灰岩、白云质灰岩、白云岩等。沿层面和裂隙发育溶洞、溶孔和溶缝等，构成降水和地表水体渗入的良好通道，形成地下径流。分布区地表水体少。该岩类含水岩组裂隙岩溶较发育，富水性不均，一般泉流量 $0.36\sim 6.48\text{m}^3/\text{h}$ ，钻孔单位涌水量 $8.44\text{m}^3/\text{h}$ 。

(2) 松散岩类孔隙含水层

主要分部于济源市中东部倾斜平原区。含水层倾向东、东南，颗粒也随之变细，主要为上更新统和全新统冲洪积相强富水的砂、砂砾石及部分卵砾石含水层组成，受河流作用，含水层具有条带状分布特征，从山前到平原，水量、水质都具较为明显的分带性；山前边缘地带地下水位埋藏深度为 $10\text{—}45\text{m}$ ，向平原的中部和东部逐渐变浅，埋藏深度 $0.8\sim 3.0\text{m}$ ，该区地下水含水层厚度大，补给来源广，水量丰富，水质良好，一般为矿化度小于 2g/L 的淡水，浅层地下水补给模数 $50\sim 75$ 万 m^3/km^2 。单井单位涌水量 $4.52\sim 17.36\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。

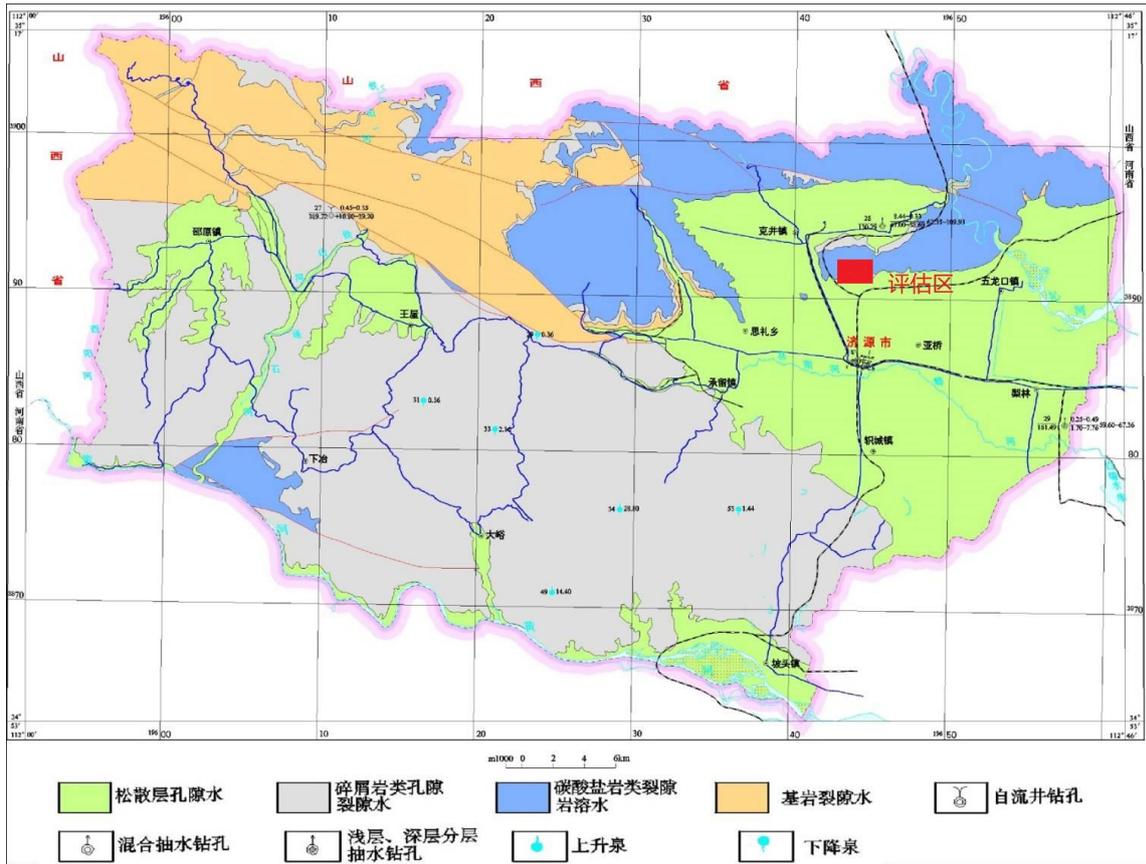


图 2-9：评估区水文地质略图

(二) 地下水水化学类型及动态特征

根据评估区附近地下水水质化验结果，浅层地下水类型为矿化度 0.2~0.5g/L，属 HCO₃-Ca 型水。

本区浅层地下水的动态类型为“气象、径流—开采”型。水位埋深受大气降水影响明显，雨季水位抬升，旱季水位下降，一般情况下区内浅层地下水低水位期出现在 4~5 月份，7 月份受大气降水入渗补给的影响，水位逐渐回升，稍有滞后，高水位期出现在 7 月下旬至 9 月份，水位年变幅 1~2m。

(三) 地下水开采与补给、径流、排泄条件

根据区域水文地质资料，评估区属济源市蟒河太行山区地表水补给—径流区，大气降水大部分沿沟谷和河流形成地表水径流至克井盆地和

太行山平原区下渗补给地下水，本次野外调查期间，对评估区内的浅层地下水进行了实地量测（见照片 2），结果见表 2-2。

表 2-2 浅层地下水水位埋深调查表

调查水井点编号	坐标（国家 2000 坐标系）		井口至水面高度（m）	井台高度（m）	水位埋深（m）	调查时间
	X	Y				
1	3894503.843	38368671.338	4.50	0.00	4.50	2022.03.15
2	3895515.671	38372772.898	4.78	0.12	4.66	2022.03.15
3	3892791.227	38374979.724	4.92	0.38	4.54	2022.03.15
4	3891815.126	38373041.381	4.29	0.22	4.07	2022.03.15
5	3892920.498	38370981.560	4.81	0.28	4.53	2022.03.15
6	3892326.638	38368973.161	5.31	0.30	5.01	2022.03.15
7	3890393.659	38368814.137	4.89	0.30	4.59	2022.03.15
8	3888836.685	38370796.979	4.97	0.29	4.68	2022.03.15

综上所述，调查期间，评估区浅层地下水水位埋深 5.07-10.01m 之间，拟建项目地基开挖 2.5~4.5m，位于地下水水位以上，且地下水位的年际变化为 1~2m，因此，工程水文地质条件良好。

八、人类工程活动对地质环境的影响

人类工程活动对地质环境的影响主要表现在农业生产活动，居民房屋建设，地下水开采及探矿工程活动四个方面。

1、农业生产活动

评估区地处太行山、王屋山南缘，具有过渡地带的特征，整体上呈现低山和倾斜平原地貌，村庄密集，农业发达，农田集中，区内居民主要从事种植小麦、玉米、蔬菜等农业生产活动，对评估区地质环境影响较小。

2、居民房屋建设

评估区居民分布较多且集中，地势平坦开阔，居民房屋建设基础开挖较浅，房屋建设不会产生滑坡、崩塌等地质灾害现象，因此居民房屋建设对地质环境的影响较小。

3、地下水开采

经调查，工程附件地下水开采主要为浅层地下水的开采。浅层地下水开采在区内广泛存在，主要是居民生活用水、农田灌溉用水和小型企业的用水，其具有开采分散、单井开采量小，补给及时，水位变幅小的特点，地下水的开采造成地面沉降的影响因素很小，因此地下水开采对地质环境的影响较小。

4、探矿工程活动

经查询，河南省济源玉川产业集聚区征地范围外 1000m 设置 5 个采矿权，采矿申请登记“济源市新纪元矿业有限公司莲东铁矿”、划定矿区范围“济源市新纪元矿业有限公司莲东铁矿”、勘查项目登记“河南省莲东铁矿详查”、市县发证采矿权“济源市国泰有限公司大社矿区”，市县发证采矿权“济源中联水泥有限公司”。

经核实采矿申请登记“济源市新纪元矿业有限公司莲东铁矿”、划定矿区范围“济源市新纪元矿业有限公司莲东铁矿”、勘查项目登记“河南省莲东铁矿详查”同占用一块资源储量范围，按照同一采矿权“济源市新纪元矿业有限公司莲东铁矿”进行处理。然后项目情况详见 2.3。

表 2.3 拟建项目拟征地范围外扩 1000m 涉及矿业权情况表

序号	矿证号	矿山名称	矿权人	有效期	重叠关系	拟压覆情况	备注
1	C4100002021022110151378	济源市新纪元矿业有限公司莲东铁矿矿区	济源市新纪元矿业有限公司	2021年02月01日-2031年02月01日	不重叠	不压覆	采矿权
2	C4108812010116130106391	济源市国泰有限公司大社矿区	济源市国泰采矿有限公司	2021年7月25日-2041年7月25日	重叠	不压覆	采矿权
3	C4108812011117130120438	济源中联水泥有限公司	济源中联水泥有限公司	2018年6月21日-2022年12月21日	不重叠	不压覆	采矿权

(见图 2-8)。

河南省济源玉川产业集聚区与矿业权范围叠合图

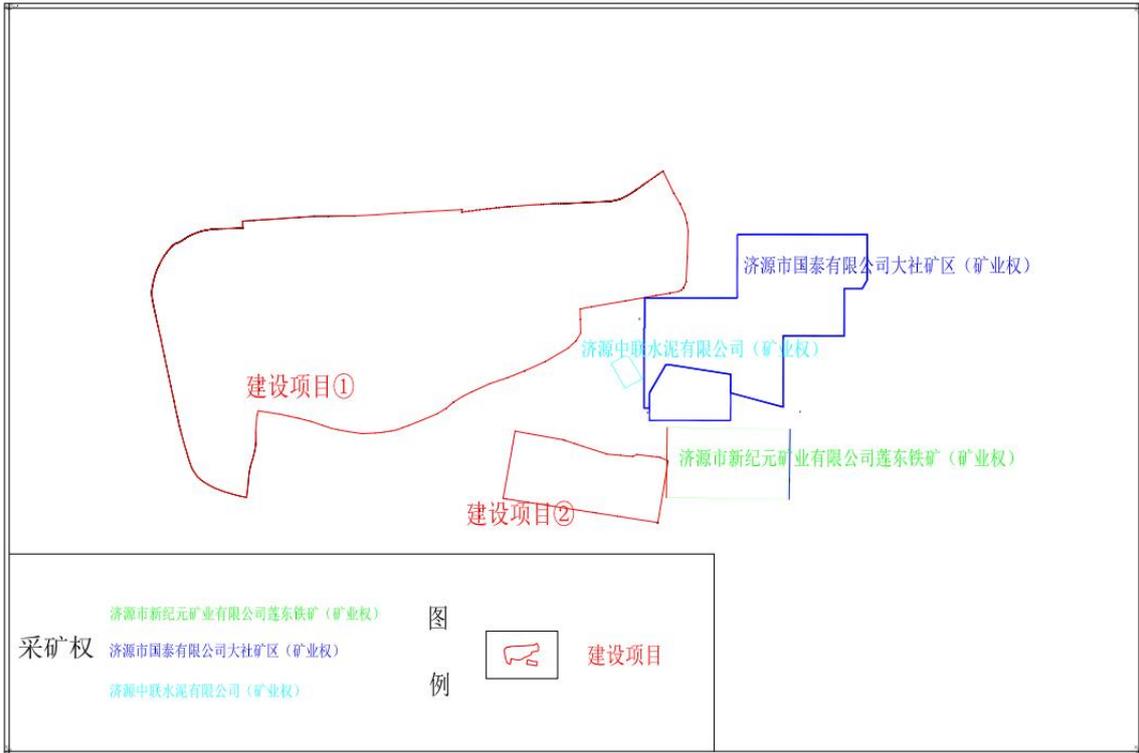


图 2-8：河南省济源玉川产业集聚区与矿业权范围叠合图

1、“济源市新纪元矿业有限公司莲东铁矿矿区”，采矿权许可证号：C4100002021022110151378，采矿权人：济源市新纪元矿业有限公司；有效期 10 年，即 2021 年 02 月 01 日-2031 年 02 月 01 日；开采矿种：铁矿；开采方式：地下开采；生产规模：30 万吨/年；矿区面积：0.331 平方公里。

河南省济源玉川产业集聚区区域评估项目建设场地 2 位于济源市新纪元矿业有限公司莲东铁矿矿区西侧，不重叠，不压覆矿产资源。由《济源市新纪元矿业有限公司莲东铁矿矿产资源开发利用方案》可知，影响评估区建设场地 2 的可采矿体有 K1、K2、K3、K4、K5、K6 六个矿体。

经对莲东铁矿周边调查、走访，尚未发现明显地面变形，也未发现

地下水疏干、水质污染等不良现象，目前矿区内储量未动用，无开采工程，故该矿区对评估区破坏地质环境条件的人类工程活动一般，对评估区影响较小。

2、济源市国泰有限公司大社矿区，采矿权人：济源市国泰采矿有限公司，采矿许可证号 C4108812010116130106391，有效期 10 年，自 2021 年 07 月至 2041 年 07 月。开采矿种：熔剂用石灰岩；开采方式：露天/地下开采；生产规模：100 万吨/年；矿区面积：2.8918 平方公里。

河南省济源玉川产业集聚区区域评估项目位于济源市国泰有限公司大社矿区西侧，不重叠，不压覆矿产资源。由《河南省济源市国泰采矿有限公司大社矿区黑色熔剂灰岩矿生产勘探报告》可知，影响评估区的可采矿层有 3 个，上矿层、中矿层、下矿层。3 个矿层开采方式均为地下开采和露天开采。

根据采空塌陷影响范围公式计算可知：大社矿区上矿层、中矿层、下矿层距离评估区最近的采空塌陷影响范围 L 分别为：38、57、51m。评估区距离大社矿区矿层最近距离为 278m,因此评估区不在大社矿区采空塌陷影响范围内。露天采区自 2014 年以来，主要进行环境恢复治理工作，未进行开采活动，且距离评估区较远，未对评估区造成不良影响。故该矿区对评估区破坏地质环境条件的人类工程活动一般，对评估区影响较小。

3、“济源中联水泥有限公司”，采矿权许可证号 C4108812011117130120438，采矿权人：济源中联水泥有限公司；有效期限：2018 年 6 月 21 日-2022 年 12 月 21 日；开采矿种：熔剂用石灰

岩；开采方式：露天开采；生产规模：65.00 万吨/年；矿区面积：0.0601 平方公里。

河南省济源玉川产业集聚区区域评估项目位于济源中联水泥有限公司水泥用石灰岩矿西侧，不重叠，距离济源中联水泥有限公司水泥用石灰岩矿矿区边界最近点约 450m，且济源中联水泥有限公司水泥用石灰岩矿采用露天开采方式，对评估区不会造成较大影响。故该矿区对评估区破坏地质环境条件的人类工程活动一般，对评估区影响较小。

小结：评估区整体上呈现低山和倾斜平原地貌，区域地质背景中等，地貌类型简单，土体结构较简单，工程地质性质良好，评估区内无褶皱、断裂、裂隙发育，无全新活动断裂通过，工程水文地质条件良好，地质灾害不发育，人类活动一般，对地质环境的影响、破坏较小。

第三章 地质灾害危险性现状评估

一、地质灾害类型特征

依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）的基本规定，地质灾害危险性评估的灾种主要包括：滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等。根据本项目所在的地质环境条件和地质灾害发育特征，增加地面不均匀沉陷灾种。

根据实地野外地质调查、访问，现状条件下，评估区及其附近未发现地质灾害。

二、地质灾害危险性现状

通过对评估区实地野外地质调查、访问和相关资料分析，评估区地势相对平坦，地质灾害不发育。

评估区内及其附近未发现滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害。

三、现状评估结论

由于评估区内未发现滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害，因此，现状条件下，评估区地质灾害发育程度弱、危害程度小、危险性小。

第四章 地质灾害危险性预测评估

依据《岩土工程手册》（1994年10月第一版）第十五章边坡工程中的“边坡分类表”中“坡高”分类：土质边坡划分为四类，分别为低边坡（边坡高 $<5\text{m}$ ）、中高边坡（ $5\leq H\leq 10\text{m}$ ）、高边坡（ $10<H\leq 15\text{m}$ ）以及超高边坡（ $H>15\text{m}$ ）。

根据收集资料及实地调查综合分析，本次工程建设引发地质灾害危险性预测评估涉及的灾种主要有地面不均匀沉陷、崩塌；建设工程遭受地质灾害危险性预测评估涉及的灾种主要有采空塌陷及伴生地裂缝、地面不均匀沉陷、崩塌。

一、工程建设引发地质灾害危险性预测评估

（一）工程活动可能引发地面不均匀沉陷灾害危险性预测

1. 引发地面不均匀沉陷的可能性

项目区域第四系表层土体以粉质黏土为主，土体结构较松散，因此，区域内主要进行的建设工程为农村房屋建筑以及企业厂房建筑，其基础开挖过程中有引发地面不均匀沉陷的可能，但填方高度小于 5m ，工程建设引发地面不均匀沉陷的可能性小。

2. 地面不均匀沉陷的发育程度

基础局部场地回填面积较小，可能产生地面不均匀沉陷区域填方厚度较小，地面不均匀沉陷的发育程度为弱发育。

3. 地面不均匀沉陷的诱发因素

基础开挖扰动局部回填作用下引发地面不均匀沉陷的地质灾害。

4. 地面不均匀沉陷的危害程度

基础建设受威胁人数小于 10 人，危害程度小。

5.地面不均匀沉陷灾害的危险性

工程建设中引发地面不均匀沉陷的可能性小，发育程度弱，危害程度小，引发地面不均匀沉陷灾害的危险性小。

(二) 工程活动可能引发崩塌灾害危险性预测

1.引发崩塌的可能性

根据《河南省济源市 1:5 万矿山地质环境调查》及已有场区附近岩土工程勘察资料，评估区区域土体以粉质黏土、卵石为主，在工程活动过程中，基坑边坡临空面易发生坍塌。因此，工程建设中基坑开挖有引发崩塌的可能。由于区域内本身的工程活动大都为为农村房屋建筑以及企业厂房建筑，其基坑开挖较浅，因此，拟建工程建设引发基础边坡崩塌的可能性小。

2.崩塌的发育程度

基础边坡高度较低，但边坡临空面处于稳定状态，工程建设过程中合理的坡度、支护工作措施，故崩塌的发育程度为弱发育。

3.崩塌的诱发因素

基础可能在开挖扰动、机械振动作用下引发崩塌。

4.崩塌的危害程度

基础建设中受威胁的人数为小于等于 10 人，危害程度小。

5.崩塌的危险性

工程引发崩塌的可能性小，发育程度为弱发育，危害程度小，根据崩塌危险性预测评估分级表，工程建设引发崩塌灾害的危险性小

(表 4-1)。

表 4.1 工程建设中、建成后引发崩塌地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与崩塌的位置关系	工程建设中、建成后引发崩塌的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于崩塌影响范围内	可能性大	强发育	强	大
		中等发育	中等	大
		弱发育	弱	中等
工程建设位于崩塌影响范围，工程建设活动对崩塌稳定性影响中等，引发或加剧崩塌的可能性中等	可能性中等	强发育	强	大
		中等发育	中等	中等
		弱发育	弱	中等
工程建设位于崩塌影响范围外，工程建设活动对崩塌稳定性影响小，引发或加剧崩塌的可能性小	可能性小	强发育	强	大
		中等发育	中等	中等
		弱发育	弱	小

二、建设工程遭受地质灾害危险性预测评估

(一) 建设工程遭受采空塌陷及伴生地裂缝灾害的可能性预测

河南省济源玉川产业集聚区区域评估项目建设场地 2 位于济源市新纪元矿业有限公司莲东铁矿矿区西侧，不重叠，不压覆矿产资源，因此仅计算采空塌陷影响范围。由《济源市新纪元矿业有限公司莲东铁矿矿产资源开发利用方案》可知，开采矿种：铁矿；开采方式：地下开采，影响评估区建设场地 2 的可采矿体有 K1、K2、K3、K4、K5、K6 六个矿体。

采空塌陷影响范围计算公式：

$$L=h/\tan \alpha +(H-h)/\tan \gamma$$

式中：L—采空塌陷区对地表影响距离，m；

H—矿体平均埋深，777~866m；

h—覆盖层厚度，138~143.6m；

α —松散层移动角，参照实际观测资料，该区松散层移动角取值 45°；

γ —基岩移动角,参照实际观测资料,该区基岩移动角取值 70° ;

根据公式计算可知:莲东铁矿各矿体 K1、K2、K3、K4、K5、K6 距离评估区最近的采空塌陷影响范围 L 分别为: 312、255、227、280、277、304m。评估区建设场地②距离莲东铁矿矿体最近距离为 433m (见图 4-1),因此评估区建设场地②不在莲东铁矿采空塌陷影响范围内。

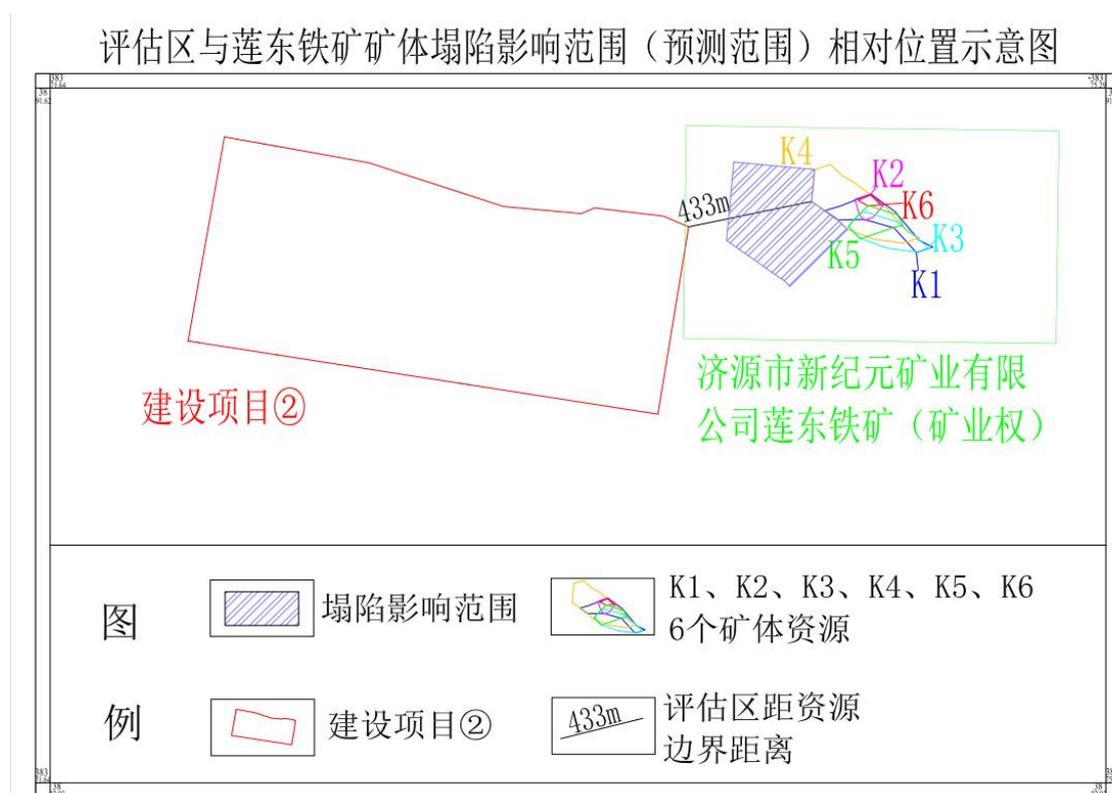


图 4-1 评估区与莲东铁矿矿体塌陷影响范围（预测范围）相对位置示意图

综上所述,引发采空塌陷及伴生地裂缝的可能性小,发育程度弱,危害程度小,采空塌陷及伴生地裂缝灾害的危险性小。

（二）建设工程遭受地面不均匀沉陷灾害的可能性预测

工程建设过程中需局部进行填方,土体岩性的差异或压密不均一等因素均使工程建设本身有遭受地面不均匀沉陷灾害的可能,其填方

厚度中等。因此，工程建设自身遭受地面不均匀沉陷灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

（三）建设工程遭受崩塌灾害的可能性预测

工程建设中，需进行基坑开挖等施工内容，建设工程有遭受基坑边坡崩塌灾害的可能，基坑开挖深度为中等深度。因此，工程建设本身遭受崩塌地质灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

三、预测评估结论

预测评估认为，工程建设引发崩塌、地面不均匀沉陷灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

工程建设自身遭受采空塌陷及伴生地裂缝、崩塌、地面不均匀沉陷灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

第五章 地质灾害危险性综合分区评估及防治措施

一、地质灾害危险性综合评估原则与量化指标的确定

依据地质灾害危险性现状评估和预测评估结果，充分考虑评估区地质环境条件的差异和潜在地质灾害隐患点的分布、危险程度，确定判别区段危险性的量化指标。

根据“区内相似，区际相异”的原则，采用定性、半定量分析法，进行评估区地质灾害危险性等级分区（段）。

根据地质灾害危险性、防治难度和防治效益，对建设场地的适宜性作出评估，提出防治地质灾害的措施和建议。

按照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）4.7.5 中表 17“地质灾害危险性分级表”进行危险性分级。见表 5.1：

表 5.1 地质灾害危险性分级表

发育程度			危害程度	诱发因素
强发育	中等发育	弱发育		
危险性大	危险性大	危险性中等	危害大	自然、人为
危险性大	危险性中等	危险性中等	危害中等	
危险性中等	危险性小	危险性小	危害小	

二、地质灾害危险性综合分区评估

现状评估认为，现状条件下由于评估区内未发现滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降以及地面不均匀沉陷等地质灾害。现状条件下，评估区地质灾害不发育，危害小。

预测评估认为，工程建设引发崩塌、地面不均匀沉陷灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

工程建设自身遭受采空塌陷及伴生地裂缝、崩塌、地面不均匀沉降灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

根据现状评估和预测评估结果，综合分区评估将划定评估区为地质灾害危险性小区（见附图 2：河南省济源玉川产业集聚区区域评估项目建设场地地质灾害危险性综合分区评估图）。综合分区评估结果见表 5.2 地质灾害危险性综合分区评估表：

表 5.2 地质灾害危险性综合分区评估结果

评估区	灾种	现状评估	预测评估		综合分区评估结果
			①	②	
河南省济源玉川产业集聚区区域评估项目建设场地	崩塌	/	小	小	地质灾害危险性小区
	采空塌陷及伴生地裂缝		小	小	
	地面不均匀沉降		小	小	

注：①工程建设引发或加剧地质灾害的可能性；②建设工程遭受地质灾害的危险性。

三、建设场地适宜性评价

《地质灾害危险性评估规范》10.3.2 条规定，建设场地适宜性评价分为适宜、基本适宜、适宜性差 3 个等级（表 5.3）。

表 5.3 建设场地适宜性分级（表 37）

级别	分级说明
适宜	地质环境条件复杂程度简单，工程建设遭受地质灾害的可能性小，引发、加剧地质灾害的可能性小，危险性小，易于处理
基本适宜	不良地质现象中等发育，地质构造、地层岩性变化较大，工程建设遭受地质灾害的可能性中等，引发、加剧地质灾害的可能性中等，危险性中等，但可采取措施予以处理

适宜性差	地质灾害发育强烈，地质构造复杂，软弱结构成发育区，工程建设遭受地质灾害的可能性大，引发、加剧地质灾害的可能性大，危险性大，防治难度大
------	--

建设场地适宜性评价认为，评估区为地质灾害危险性小区，建设场地开展该工程建设适宜性为适宜。

四、地质灾害防治措施

地质灾害防治要坚持“以防为主，防治结合”的原则，以保护地质环境，避免或减轻地质灾害危害为目的。针对该评估区地质灾害危险性评估结果，现提出相应的防治措施。

（一）采空塌陷及伴生地裂缝防治措施

1) 钻孔注浆加固防治措施

为安全起见，除了采取《采空区地基稳定性评价》中提出的抗变形结构技术措施外，还应采取钻孔注浆加固防治措施，以确保拟建工程的长期稳定性，避免未来地表由于矿产开采产生的不均匀沉降而危及拟建工程的安全和居民的生命财产安全。

2) 禁采措施

为了保证拟建工程地基的长期稳定性，避免未来地表由于矿产开采产生的不均匀沉降而危及拟建工程的安全，拟建场地内的各建筑物都要按有关规定采取切实有效的抗变形措施，防止采空区残余塌陷变形对建（构）筑物的破坏；同时，**建设单位必须与矿产企业联系，为工程建设场地预留足够的保安矿柱。**要开展地面塌陷监测及预警，及时进行人员转移，避免不必要的人员伤亡及财产损失。若无法避免，建议及时采取避让措施。

今后应严禁在拟建工程正下方和周围影响区域进行矿产的开采或复采，并征得有关矿区的同意。

（二）崩塌的防治措施

拟建工程基础基坑开挖时应严格按照有关规范及设计执行，保证开挖深度符合设计标准等，以预防崩塌的发生，并加强基坑变形监测及降排水措施，确保基坑边坡安全，防止地基及基础施工期基坑边坡发生崩塌造成危害。

（三）地面不均匀沉陷的防治措施

工程填方应严格按照有关规范及设计执行，保证填土土质、均匀度、压实度等，以预防地面不均匀沉陷发生。项目工程设计应对工程建设引起的地面不均匀沉陷进行预测，进行合理的施工方法设计和合理的工程结构设计，减小地面不均匀沉陷的幅度，避免工程在遭受地面不均匀沉陷时发生破坏。在竣工运行后，应对地面不均匀沉陷进行监测。

第六章 结论与建议

一、结论

1、评估级别：评估区地质环境条件复杂程度为中等，建设项目重要性为重要建设项目，依据“《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）”中的表 1“地质灾害危险性评估分级表”，判定评估区评估级别为一级。

2、现状评估：由于评估区内未发现滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害，因此，现状条件下，评估区地质灾害发育程度不发育、危害程度小、危险性小。

3、预测评估：工程建设引发崩塌、地面不均匀沉陷灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

工程建设自身遭受采空塌陷及伴生地裂缝、崩塌、地面不均匀沉陷灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

4、地质灾害危险性综合分区评估结果：依据“《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）”中的表 17“地质灾害危险性分级表”以及现状评估和预测评估结果，综合分区评估将划定河南省济源玉川产业集聚区区域评估项目建设场地为地质灾害危险性小区。

5、建设场地适宜性评价：依据“《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）”中的表 37“建设场地适宜性分级”以及地质灾害危险性综合分区评估结果，判定河南省济源玉川产业集聚区区域评估项目建设场地为地质灾害危险性小区，建设场地开展该工程建设适宜性为适宜。

二、建议

1、工程建设过程中，尤其是雨季施工期，要加强对建设场地开挖基坑的监测及降排水措施，对施工人员做好地质灾害防治知识的普及教育，并制定应急预案，确保施工安全。

2、在工程建设过程中，加强与地质灾害危险性评估单位的联系以便对发现的问题及时进行解决处理。

3、项目设计方和建设方应对本报告中提出的灾害及其防治措施予以重视，在设计和施工过程中充分考虑。

说明：

1、本次地质灾害危险性评估不替代工程建设各阶段的工程地质勘察和其他有关的评价工作。

2、本次地质灾害危险性评估报告及附图中的表述及结论仅对评估区负责。

附表：河南省济源玉川产业集聚区区域评估项目评估区坐标

序号	2000 国家大地坐标系(114 度带)		序号	2000 国家大地坐标系 (111 度带)	
	X	Y		X	Y
1	3892937.426	38373987.568	1	3893258.974	37647337.220
2	3892921.491	38373956.136	2	3893242.097	37647306.280
3	3892903.675	38373864.973	3	3893221.539	37647215.690
4	3892880.508	38373723.531	4	3893194.116	37647075.000
5	3892821.560	38373400.619	5	3893125.454	37646753.990
6	3892760.157	38373043.519	6	3893053.308	37646398.880
7	3892737.908	38372927.243	7	3893027.562	37646283.320
8	3892627.971	38372928.819	8	3892917.715	37646288.210
9	3892482.190	38372932.215	9	3892772.094	37646296.000
10	3892399.985	38372882.267	10	3892688.415	37646248.550
11	3892323.017	38372799.314	11	3892608.976	37646167.950
12	3892180.374	38372557.489	12	3892459.098	37645930.520
13	3892084.371	38372343.391	13	3892356.679	37645719.400
14	3892010.167	38372159.731	14	3892276.967	37645538.050
15	3891951.652	38371982.927	15	3892213.146	37645363.080
16	3891862.375	38371788.469	16	3892118.042	37645171.390
17	3891816.379	38371696.056	17	3892069.279	37645080.400
18	3891753.604	38371598.255	18	3892003.581	37644984.530
19	3891690.647	38371524.407	19	3891938.423	37644912.610
20	3891631.635	38371427.570	20	3891876.515	37644817.590
21	3891544.537	38371220.782	21	3891783.219	37644613.510
22	3891509.029	38371130.205	22	3891744.995	37644524.040
23	3891486.371	38371067.867	23	3891720.467	37644462.410
24	3891466.483	38371017.377	24	3891699.065	37644412.540
25	3891449.856	38370946.267	25	3891680.302	37644341.960
26	3891439.151	38370873.776	26	3891667.416	37644269.820
27	3891429.572	38370781.570	27	3891655.062	37644177.940
28	3891423.379	38370641.486	28	3891644.649	37644038.100
29	3891443.169	38370503.027	29	3891660.258	37643899.100
30	3891464.077	38370388.210	30	3891677.696	37643783.700
31	3891478.329	38370323.473	31	3891689.991	37643718.560
32	3891509.225	38370230.947	32	3891718.086	37643625.140
33	3891551.031	38370106.847	33	3891756.134	37643499.830
34	3891585.425	38369976.230	34	3891786.577	37643368.230
35	3891607.651	38369871.757	35	3891805.645	37643263.130
36	3891628.269	38369776.119	36	3891823.372	37643166.910
37	3891662.601	38369553.743	37	3891850.987	37642943.590
38	3891618.108	38369540.946	38	3891806.126	37642932.140
39	3891463.350	38369528.956	39	3891651.071	37642924.820

40	3891439.797	38369528.026	40	3891627.499	37642924.600
41	3891427.392	38369528.402	41	3891615.111	37642925.350
42	3891415.401	38369528.711	42	3891603.134	37642926.020
43	3891403.823	38369528.952	43	3891591.568	37642926.610
44	3891392.657	38369529.116	44	3891580.412	37642927.110
45	3891381.906	38369529.222	45	3891569.668	37642927.540
46	3891371.567	38369529.250	46	3891559.334	37642927.880
47	3891361.642	38369529.211	47	3891549.412	37642928.140
48	3891352.403	38369529.133	48	3891540.175	37642928.340
49	3891344.127	38369529.043	49	3891531.899	37642928.500
50	3891336.812	38369528.933	50	3891524.584	37642928.610
51	3891330.459	38369528.821	51	3891518.230	37642928.690
52	3891325.067	38369528.698	52	3891512.837	37642928.730
53	3891320.638	38369528.555	53	3891508.405	37642928.720
54	3891317.169	38369528.410	54	3891504.933	37642928.680
55	3891314.663	38369528.245	55	3891502.423	37642928.590
56	3891312.233	38369528.011	56	3891499.987	37642928.430
57	3891308.993	38369527.654	57	3891496.738	37642928.170
58	3891304.946	38369527.161	58	3891492.678	37642927.800
59	3891300.091	38369526.545	59	3891487.806	37642927.330
60	3891294.426	38369525.804	60	3891482.121	37642926.760
61	3891287.953	38369524.928	61	3891475.624	37642926.080
62	3891280.671	38369523.928	62	3891468.315	37642925.300
63	3891272.581	38369522.794	63	3891460.195	37642924.410
64	3891264.126	38369521.549	64	3891451.705	37642923.420
65	3891255.749	38369520.196	65	3891443.291	37642922.320
66	3891247.452	38369518.725	66	3891434.953	37642921.100
67	3891239.232	38369517.147	67	3891426.689	37642919.770
68	3891231.091	38369515.461	68	3891418.501	37642918.330
69	3891223.029	38369513.667	69	3891410.388	37642916.780
70	3891215.046	38369511.765	70	3891402.351	37642915.120
71	3891207.141	38369509.756	71	3891394.389	37642913.350
72	3891198.746	38369507.512	72	3891385.929	37642911.360
73	3891189.288	38369504.906	73	3891376.397	37642909.040
74	3891178.770	38369501.938	74	3891365.794	37642906.390
75	3891167.191	38369498.608	75	3891354.119	37642903.410
76	3891154.550	38369494.915	76	3891341.372	37642900.100
77	3891140.848	38369490.871	77	3891327.554	37642896.470
78	3891126.086	38369486.464	78	3891312.665	37642892.510
79	3891110.261	38369481.695	79	3891296.703	37642888.220
80	3891094.252	38369476.980	80	3891280.558	37642883.990
81	3891078.930	38369472.747	81	3891265.115	37642880.220
82	3891064.298	38369469.004	82	3891250.376	37642876.920

83	3891050.355	38369465.733	83	3891236.340	37642874.070
84	3891037.100	38369462.942	84	3891223.007	37642871.680
85	3891024.535	38369460.633	85	3891210.377	37642869.750
86	3891012.659	38369458.804	86	3891198.451	37642868.280
87	3891001.471	38369457.456	87	3891187.227	37642867.270
88	3890990.697	38369456.391	88	3891176.425	37642866.530
89	3890980.058	38369455.400	89	3891165.761	37642865.860
90	3890969.556	38369454.493	90	3891155.236	37642865.270
91	3890959.192	38369453.670	91	3891144.851	37642864.760
92	3890948.963	38369452.922	92	3891134.604	37642864.320
93	3890938.870	38369452.267	93	3891124.496	37642863.970
94	3890928.914	38369451.687	94	3891114.526	37642863.690
95	3890919.095	38369451.181	95	3891104.696	37642863.480
96	3890750.169	38369431.812	96	3890935.256	37642849.210
97	3890763.716	38369362.922	97	3890946.721	37642779.940
98	3890793.931	38369250.226	98	3890973.528	37642666.380
99	3890823.355	38369162.976	99	3891000.310	37642578.280
100	3890857.650	38369078.375	100	3891032.041	37642492.680
101	3890884.877	38369031.226	101	3891057.836	37642444.730
102	3890931.118	38368958.249	102	3891101.858	37642370.390
103	3890970.296	38368914.782	103	3891139.710	37642325.760
104	3891040.553	38368868.550	104	3891208.544	37642277.430
105	3891046.200	38368864.668	105	3891214.072	37642273.380
106	3891054.614	38368860.230	106	3891222.349	37642268.690
107	3891068.264	38368854.529	107	3891235.821	37642262.580
108	3891087.150	38368847.565	108	3891254.490	37642255.050
109	3891111.273	38368839.339	109	3891278.355	37642246.100
110	3891140.634	38368829.850	110	3891307.417	37642235.730
111	3891175.230	38368819.108	111	3891341.675	37642223.950
112	3891215.064	38368807.094	112	3891381.130	37642210.740
113	3891260.133	38368793.826	113	3891425.781	37642196.120
114	3891306.624	38368780.412	114	3891471.848	37642181.310
115	3891350.723	38368767.966	115	3891515.554	37642167.540
116	3891392.429	38368756.498	116	3891556.896	37642154.820
117	3891431.741	38368745.999	117	3891595.876	37642143.140
118	3891468.661	38368736.478	118	3891632.493	37642132.510
119	3891503.187	38368727.925	119	3891666.747	37642122.920
120	3891535.320	38368720.340	120	3891698.638	37642114.370
121	3891565.061	38368713.734	121	3891728.167	37642106.870
122	3891598.902	38368706.511	122	3891761.777	37642098.630
123	3891643.341	38368697.066	123	3891805.912	37642087.850
124	3891698.374	38368685.400	124	3891860.571	37642074.530
125	3891764.004	38368671.523	125	3891925.755	37642058.680

126	3891840.229	38368655.424	126	3892001.463	37642040.290
127	3891927.052	38368637.113	127	3892087.697	37642019.370
128	3892024.468	38368616.581	128	3892184.454	37641995.910
129	3892132.482	38368593.838	129	3892291.737	37641969.920
130	3892240.008	38368571.170	130	3892398.534	37641944.020
131	3892335.961	38368550.874	131	3892493.835	37641920.840
132	3892420.341	38368532.960	132	3892577.640	37641900.390
133	3892493.149	38368517.429	133	3892649.949	37641882.670
134	3892554.384	38368504.269	134	3892710.762	37641867.670
135	3892604.047	38368493.482	135	3892760.079	37641855.390
136	3892642.138	38368485.077	136	3892797.900	37641845.840
137	3892668.656	38368479.044	137	3892824.225	37641839.010
138	3892689.114	38368474.308	138	3892844.532	37641833.660
139	3892709.028	38368469.787	139	3892864.301	37641828.540
140	3892728.394	38368465.489	140	3892883.530	37641823.660
141	3892747.216	38368461.405	141	3892902.221	37641819.010
142	3892765.492	38368457.534	142	3892920.372	37641814.590
143	3892783.223	38368453.877	143	3892937.985	37641810.400
144	3892800.407	38368450.444	144	3892955.059	37641806.450
145	3892817.045	38368447.224	145	3892971.593	37641802.730
146	3892833.013	38368444.344	146	3892987.467	37641799.370
147	3892848.181	38368441.931	147	3893002.556	37641796.500
148	3892862.552	38368439.983	148	3893016.862	37641794.120
149	3892876.123	38368438.502	149	3893030.383	37641792.230
150	3892888.897	38368437.486	150	3893043.121	37641790.830
151	3892900.873	38368436.927	151	3893055.075	37641789.910
152	3892912.051	38368436.834	152	3893066.245	37641789.480
153	3892922.430	38368437.217	153	3893076.632	37641789.550
154	3892933.140	38368438.111	154	3893087.364	37641790.120
155	3892945.309	38368439.568	155	3893099.572	37641791.210
156	3892958.938	38368441.600	156	3893113.256	37641792.830
157	3892974.026	38368444.196	157	3893128.416	37641794.970
158	3892990.573	38368447.356	158	3893145.052	37641797.630
159	3893008.580	38368451.091	159	3893163.164	37641800.820
160	3893028.046	38368455.399	160	3893182.752	37641804.540
161	3893048.973	38368460.262	161	3893203.816	37641808.770
162	3893070.507	38368465.734	162	3893225.506	37641813.590
163	3893091.797	38368471.829	163	3893246.971	37641819.040
164	3893112.844	38368478.556	164	3893268.212	37641825.130
165	3893133.647	38368485.906	165	3893289.228	37641831.850
166	3893154.207	38368493.880	166	3893310.020	37641839.200
167	3893174.524	38368502.486	167	3893330.588	37641847.190
168	3893194.597	38368511.715	168	3893350.931	37641855.810

169	3893214.427	38368521.577	169	3893371.050	37641865.070
170	3893233.628	38368531.690	170	3893390.548	37641874.600
171	3893251.818	38368541.683	171	3893409.031	37641884.040
172	3893268.993	38368551.575	172	3893426.497	37641893.410
173	3893285.155	38368561.336	173	3893442.947	37641902.680
174	3893300.304	38368570.997	174	3893458.381	37641911.880
175	3893314.439	38368580.537	175	3893472.798	37641920.990
176	3893327.563	38368589.967	176	3893486.200	37641930.020
177	3893339.672	38368599.276	177	3893498.585	37641938.960
178	3893350.872	38368608.288	178	3893510.052	37641947.630
179	3893361.264	38368616.794	179	3893520.696	37641955.820
180	3893370.849	38368624.807	180	3893530.519	37641963.540
181	3893379.627	38368632.315	181	3893539.519	37641970.780
182	3893387.597	38368639.328	182	3893547.698	37641977.550
183	3893394.761	38368645.847	183	3893555.055	37641983.850
184	3893401.117	38368651.871	184	3893561.590	37641989.680
185	3893406.667	38368657.391	185	3893567.304	37641995.030
186	3893411.586	38368662.731	186	3893572.382	37642000.220
187	3893416.055	38368668.198	187	3893577.014	37642005.550
188	3893420.070	38368673.802	188	3893581.197	37642011.030
189	3893423.636	38368679.532	189	3893584.934	37642016.650
190	3893426.750	38368685.398	190	3893588.223	37642022.420
191	3893429.412	38368691.401	191	3893591.065	37642028.340
192	3893431.623	38368697.530	192	3893593.460	37642034.400
193	3893433.382	38368703.796	193	3893595.407	37642040.610
194	3893435.144	38368710.171	194	3893597.361	37642046.930
195	3893437.364	38368716.661	195	3893599.776	37642053.350
196	3893440.043	38368723.265	196	3893602.653	37642059.870
197	3893443.181	38368729.962	197	3893605.991	37642066.470
198	3893446.777	38368736.773	198	3893609.791	37642073.170
199	3893450.830	38368743.688	199	3893614.051	37642079.960
200	3893455.343	38368750.717	200	3893618.774	37642086.850
201	3893460.313	38368757.850	201	3893623.957	37642093.830
202	3893465.457	38368765.038	202	3893629.316	37642100.860
203	3893470.491	38368772.253	203	3893634.565	37642107.920
204	3893475.413	38368779.495	204	3893639.703	37642115.010
205	3893480.225	38368786.753	205	3893644.732	37642122.120
206	3893484.925	38368794.038	206	3893649.650	37642129.260
207	3893489.516	38368801.339	207	3893654.459	37642136.420
208	3893493.995	38368808.667	208	3893659.157	37642143.610
209	3893498.363	38368816.012	209	3893663.745	37642150.820
210	3893502.698	38368823.636	210	3893668.308	37642158.310
211	3893507.077	38368831.801	211	3893672.932	37642166.340

212	3893511.501	38368840.508	212	3893677.616	37642174.910
213	3893515.970	38368849.747	213	3893682.362	37642184.010
214	3893520.483	38368859.527	214	3893687.168	37642193.650
215	3893525.041	38368869.839	215	3893692.035	37642203.820
216	3893529.643	38368880.692	216	3893696.962	37642214.530
217	3893534.289	38368892.087	217	3893701.950	37642225.780
218	3893538.780	38368903.517	218	3893706.784	37642237.070
219	3893542.914	38368914.477	219	3893711.247	37642247.900
220	3893546.693	38368924.985	220	3893715.341	37642258.290
221	3893550.115	38368935.022	221	3893719.064	37642268.220
222	3893553.181	38368944.589	222	3893722.417	37642277.690
223	3893555.890	38368953.694	223	3893725.400	37642286.710
224	3893558.243	38368962.339	224	3893728.013	37642295.280
225	3893560.241	38368970.522	225	3893730.256	37642303.400
226	3893562.029	38368978.490	226	3893732.284	37642311.310
227	3893563.759	38368986.495	227	3893734.255	37642319.260
228	3893565.429	38368994.539	228	3893736.167	37642327.250
229	3893567.041	38369002.631	229	3893738.022	37642335.290
230	3893568.593	38369010.751	230	3893739.818	37642343.360
231	3893570.085	38369018.919	231	3893741.556	37642351.480
232	3893571.518	38369027.126	232	3893743.236	37642359.640
233	3893572.892	38369035.371	233	3893744.858	37642367.840
234	3893574.156	38369043.192	234	3893746.357	37642375.620
235	3893575.261	38369050.098	235	3893747.670	37642382.490
236	3893576.207	38369056.109	236	3893748.797	37642388.470
237	3893576.994	38369061.205	237	3893749.737	37642393.540
238	3893577.622	38369065.406	238	3893750.491	37642397.720
239	3893578.090	38369068.702	239	3893751.059	37642401.000
240	3893578.400	38369071.082	240	3893751.440	37642403.370
241	3893578.550	38369072.567	241	3893751.635	37642404.850
242	3893578.653	38369074.551	242	3893751.798	37642406.830
243	3893578.820	38369078.438	243	3893752.082	37642410.710
244	3893579.053	38369084.227	244	3893752.489	37642416.490
245	3893579.349	38369091.919	245	3893753.017	37642424.170
246	3893579.710	38369101.514	246	3893753.667	37642433.750
247	3893580.135	38369113.012	247	3893754.439	37642445.230
248	3893580.625	38369126.402	248	3893755.333	37642458.600
249	3893581.180	38369141.705	249	3893756.349	37642473.880
250	3893581.773	38369158.100	250	3893757.436	37642490.250
251	3893582.380	38369174.765	251	3893758.545	37642506.890
252	3893583.000	38369191.711	252	3893759.676	37642523.810
253	3893583.633	38369208.927	253	3893760.828	37642541.000
254	3893584.278	38369226.434	254	3893762.001	37642558.480

255	3893584.938	38369244.211	255	3893763.196	37642576.230
256	3893585.611	38369262.259	256	3893764.413	37642594.250
257	3893586.296	38369280.597	257	3893765.651	37642612.560
258	3893586.968	38369298.365	258	3893766.859	37642630.300
259	3893587.601	38369314.720	259	3893767.984	37642646.630
260	3893588.194	38369329.685	260	3893769.028	37642661.570
261	3893588.746	38369343.237	261	3893769.989	37642675.100
262	3893589.260	38369355.377	262	3893770.869	37642687.220
263	3893589.733	38369366.126	263	3893771.666	37642697.950
264	3893590.167	38369375.463	264	3893772.381	37642707.270
265	3893590.562	38369383.388	265	3893773.015	37642715.180
266	3893591.014	38369391.055	266	3893773.698	37642722.830
267	3893591.029	38369391.276	267	3893773.720	37642723.050
268	3893663.056	38369390.207	268	3893845.685	37642719.810
269	3893670.904	38369508.993	269	3893857.111	37642838.310
270	3893676.463	38369590.204	270	3893865.117	37642919.320
271	3893685.473	38369730.194	271	3893878.345	37643058.980
272	3893702.533	38369979.190	272	3893902.907	37643307.360
273	3893714.971	38370141.482	273	3893920.234	37643469.210
274	3893715.522	38370285.767	274	3893925.136	37643613.420
275	3893718.161	38370397.783	275	3893931.152	37643725.310
276	3893717.816	38370563.950	276	3893935.818	37643891.420
277	3893731.621	38370798.591	277	3893956.693	37644125.550
278	3893751.471	38371090.188	278	3893985.329	37644416.430
279	3893765.040	38371339.167	279	3894006.401	37644664.900
280	3893784.584	38371685.715	280	3894036.388	37645010.720
281	3893758.081	38371687.236	281	3894009.942	37645013.040
282	3893763.407	38371724.121	282	3894016.378	37645049.750
283	3893767.952	38371759.402	283	3894021.985	37645084.880
284	3893772.700	38371796.500	284	3894027.850	37645121.820
285	3893777.653	38371835.425	285	3894033.975	37645160.580
286	3893782.569	38371874.469	286	3894040.066	37645199.460
287	3893787.206	38371911.964	287	3894045.832	37645236.800
288	3893791.564	38371947.889	288	3894051.272	37645272.580
289	3893795.644	38371982.246	289	3894056.386	37645306.800
290	3893799.445	38372015.054	290	3894061.175	37645339.480
291	3893802.967	38372046.292	291	3894065.638	37645370.600
292	3893806.210	38372075.972	292	3894069.775	37645400.170
293	3893809.175	38372104.093	293	3894073.587	37645428.190
294	3893811.932	38372131.506	294	3894077.169	37645455.510
295	3893814.553	38372159.076	295	3894080.621	37645482.990
296	3893817.037	38372186.812	296	3894083.940	37645510.640
297	3893819.385	38372214.704	297	3894087.128	37645538.450

298	3893821.595	38372242.762	298	3894090.184	37645566.430
299	3893823.671	38372270.966	299	3894093.109	37645594.560
300	3893825.609	38372299.335	300	3894095.902	37645622.860
301	3893827.411	38372327.871	301	3894098.564	37645651.330
302	3893829.122	38372355.864	302	3894101.119	37645679.260
303	3893830.788	38372382.614	303	3894103.591	37645705.950
304	3893832.409	38372408.133	304	3894105.981	37645731.410
305	3893833.985	38372432.420	305	3894108.289	37645755.640
306	3893835.516	38372455.466	306	3894110.514	37645778.630
307	3893837.003	38372477.269	307	3894112.658	37645800.380
308	3893838.444	38372497.851	308	3894114.719	37645820.910
309	3893839.840	38372517.190	309	3894116.698	37645840.200
310	3893841.154	38372536.067	310	3894118.581	37645859.030
311	3893842.351	38372555.251	311	3894120.356	37645878.170
312	3893843.429	38372574.751	312	3894122.021	37645897.630
313	3893844.389	38372594.558	313	3894123.578	37645917.400
314	3893845.230	38372614.681	314	3894125.026	37645937.490
315	3893845.953	38372635.121	315	3894126.365	37645957.900
316	3893846.559	38372655.867	316	3894127.596	37645978.620
317	3893847.045	38372676.930	317	3894128.717	37645999.660
318	3893847.484	38372697.562	318	3894129.778	37646020.270
319	3893847.943	38372717.033	319	3894130.824	37646039.720
320	3893848.423	38372735.355	320	3894131.857	37646058.020
321	3893848.926	38372752.507	321	3894132.877	37646075.150
322	3893849.450	38372768.499	322	3894133.883	37646091.120
323	3893849.996	38372783.341	323	3894134.876	37646105.940
324	3893850.562	38372797.013	324	3894135.855	37646119.590
325	3893851.150	38372809.536	325	3894136.820	37646132.090
326	3893851.736	38372821.508	326	3894137.767	37646144.040
327	3893852.296	38372833.570	327	3894138.690	37646156.080
328	3893852.829	38372845.711	328	3894139.589	37646168.200
329	3893853.335	38372857.931	329	3894140.464	37646180.400
330	3893853.816	38372870.240	330	3894141.316	37646192.690
331	3893854.271	38372882.619	331	3894142.144	37646205.050
332	3893854.699	38372895.086	332	3894142.948	37646217.500
333	3893855.101	38372907.623	333	3894143.728	37646230.020
334	3893855.487	38372919.640	334	3894144.476	37646242.020
335	3893855.867	38372930.505	335	3894145.183	37646252.870
336	3893856.239	38372940.230	336	3894145.848	37646262.580
337	3893856.604	38372948.805	337	3894146.472	37646271.140
338	3893856.962	38372956.239	338	3894147.054	37646278.560
339	3893857.313	38372962.532	339	3894147.595	37646284.840
340	3893857.658	38372967.674	340	3894148.095	37646289.970

341	3893857.997	38372971.676	341	3894148.554	37646293.960
342	3893858.377	38372976.239	342	3894149.072	37646298.510
343	3893858.849	38372983.086	343	3894149.750	37646305.340
344	3893859.411	38372992.216	344	3894150.587	37646314.450
345	3893860.065	38373003.631	345	3894151.585	37646325.840
346	3893860.810	38373017.328	346	3894152.743	37646339.510
347	3893861.646	38373033.310	347	3894154.060	37646355.460
348	3893862.573	38373051.565	348	3894155.538	37646373.680
349	3893863.591	38373072.114	349	3894157.175	37646394.190
350	3893864.616	38373093.073	350	3894158.832	37646415.110
351	3893865.565	38373112.579	351	3894160.369	37646434.580
352	3893866.438	38373130.642	352	3894161.786	37646452.610
353	3893867.235	38373147.243	353	3894163.083	37646469.180
354	3893867.954	38373162.400	354	3894164.259	37646484.310
355	3893868.596	38373176.105	355	3894165.314	37646497.990
356	3893869.162	38373188.367	356	3894166.250	37646510.230
357	3893869.652	38373199.166	357	3894167.065	37646521.010
358	3893870.115	38373208.834	358	3894167.820	37646530.660
359	3893870.603	38373217.672	359	3894168.574	37646539.480
360	3893871.116	38373225.680	360	3894169.328	37646547.470
361	3893871.652	38373232.859	361	3894170.081	37646554.630
362	3893872.214	38373239.209	362	3894170.834	37646560.960
363	3893872.800	38373244.728	363	3894171.586	37646566.460
364	3893873.410	38373249.429	364	3894172.338	37646571.140
365	3893874.045	38373253.289	365	3894173.089	37646574.980
366	3893874.736	38373256.902	366	3894173.889	37646578.570
367	3893875.515	38373260.827	367	3894174.786	37646582.470
368	3893876.384	38373265.054	368	3894175.782	37646586.670
369	3893877.341	38373269.605	369	3894176.876	37646591.190
370	3893878.387	38373274.468	370	3894178.068	37646596.020
371	3893879.521	38373279.635	371	3894179.357	37646601.150
372	3893880.744	38373285.124	372	3894180.745	37646606.600
373	3893882.054	38373290.925	373	3894182.230	37646612.360
374	3893883.406	38373296.788	374	3894183.758	37646618.180
375	3893884.750	38373302.471	375	3894185.273	37646623.820
376	3893886.086	38373307.984	376	3894186.775	37646629.290
377	3893887.415	38373313.316	377	3894188.264	37646634.580
378	3893888.736	38373318.468	378	3894189.740	37646639.690
379	3893890.049	38373323.439	379	3894191.202	37646644.620
380	3893891.355	38373328.230	380	3894192.652	37646649.370
381	3893892.652	38373332.851	381	3894194.088	37646653.950
382	3893894.213	38373337.780	382	3894195.797	37646658.830
383	3893896.306	38373343.536	383	3894198.063	37646664.520

384	3893898.932	38373350.107	384	3894200.886	37646671.010
385	3893902.091	38373357.506	385	3894204.267	37646678.310
386	3893905.783	38373365.720	386	3894208.205	37646686.410
387	3893910.007	38373374.751	387	3894212.700	37646695.310
388	3893914.765	38373384.598	388	3894217.753	37646705.010
389	3893920.055	38373395.262	389	3894223.363	37646715.510
390	3893925.719	38373406.287	390	3894229.357	37646726.360
391	3893931.596	38373417.218	391	3894235.562	37646737.110
392	3893937.688	38373428.036	392	3894241.977	37646747.740
393	3893943.994	38373438.761	393	3894248.604	37646758.270
394	3893950.514	38373449.371	394	3894255.442	37646768.680
395	3893957.249	38373459.889	395	3894262.491	37646778.990
396	3893964.196	38373470.302	396	3894269.750	37646789.190
397	3893971.359	38373480.622	397	3894277.221	37646799.290
398	3893978.790	38373491.120	398	3894284.966	37646809.560
399	3893986.546	38373502.119	399	3894293.051	37646820.320
400	3893994.628	38373513.597	400	3894301.476	37646831.550
401	3894003.033	38373525.565	401	3894310.239	37646843.260
402	3894011.764	38373538.013	402	3894319.342	37646855.440
403	3894020.819	38373550.961	403	3894328.784	37646868.110
404	3894030.200	38373564.389	404	3894338.566	37646881.250
405	3894039.905	38373578.307	405	3894348.687	37646894.870
406	3894049.896	38373592.634	406	3894359.106	37646908.890
407	3894060.134	38373607.299	407	3894369.783	37646923.240
408	3894070.619	38373622.291	408	3894380.716	37646937.910
409	3894081.352	38373637.620	409	3894391.907	37646952.910
410	3894092.332	38373653.287	410	3894403.355	37646968.240
411	3894103.560	38373669.282	411	3894415.061	37646983.890
412	3894115.034	38373685.615	412	3894427.023	37646999.870
413	3894126.755	38373702.284	413	3894439.243	37647016.180
414	3894138.430	38373718.883	414	3894451.414	37647032.420
415	3894149.767	38373734.991	415	3894463.232	37647048.180
416	3894160.763	38373750.629	416	3894474.696	37647063.480
417	3894171.420	38373765.786	417	3894485.806	37647078.310
418	3894181.736	38373780.473	418	3894496.561	37647092.680
419	3894191.496	38373794.363	419	3894506.736	37647106.270
420	3893956.722	38373908.366	420	3894275.490	37647227.310
421	3893846.756	38373972.154	421	3894167.490	37647294.390
422	3893733.252	38374023.230	422	3894055.570	37647348.870
423	3893644.132	38374045.381	423	3893967.152	37647373.700
424	3893558.468	38374058.573	424	3893881.919	37647389.470
425	3893285.412	38374048.414	425	3893608.661	37647387.550
426	3893025.944	38374037.356	426	3893348.959	37647384.320

427	3892991.445	38374024.471	427	3893314.085	37647372.480
428	3892958.965	38374006.885	428	3893281.087	37647355.880
建设项目①					
1	3891447.528	38372245.185	1	3891717.126	37645640.430
2	3891448.360	38372247.551	2	3891718.029	37645642.770
3	3891423.973	38372382.109	3	3891697.708	37645778.010
4	3891358.096	38372745.596	4	3891642.813	37646143.340
5	3891353.878	38372758.484	5	3891638.985	37646156.350
6	3891350.893	38372767.607	6	3891636.276	37646165.560
7	3891317.872	38372868.491	7	3891606.309	37646267.400
8	3891309.066	38372895.396	8	3891598.317	37646294.560
9	3891290.234	38372952.931	9	3891581.226	37646352.640
10	3891219.466	38373169.142	10	3891517.003	37646570.900
11	3891210.589	38373196.265	11	3891508.947	37646598.280
12	3891206.443	38373208.925	12	3891505.184	37646611.060
13	3891193.498	38373351.070	13	3891496.528	37646753.540
14	3891182.020	38373477.083	14	3891488.853	37646879.850
15	3891184.621	38373483.163	15	3891491.636	37646885.850
16	3891185.408	38373484.998	16	3891492.478	37646887.660
17	3891201.662	38373522.972	17	3891509.870	37646925.130
18	3891183.332	38373676.079	18	3891496.162	37647078.730
19	3891176.886	38373729.925	19	3891491.342	37647132.750
20	3891173.242	38373760.367	20	3891488.616	37647163.290
21	3891171.063	38373765.463	21	3891486.592	37647168.450
22	3891136.009	38373847.388	22	3891454.021	37647251.400
23	3890778.682	38373789.236	23	3891095.078	37647204.040
24	3890484.859	38373741.413	24	3890799.926	37647165.090
25	3890486.406	38373731.546	25	3890801.176	37647155.180
26	3890546.333	38373349.665	26	3890849.571	37646771.640
27	3890551.713	38373315.374	27	3890853.916	37646737.200
28	3890586.373	38373094.513	28	3890881.906	37646515.380
29	3890587.738	38373085.810	29	3890883.008	37646506.640
30	3890590.240	38373069.860	30	3890885.029	37646490.620
21	3890591.820	38373059.803	21	3890886.305	37646480.520
32	3890664.006	38372599.799	32	3890944.600	37646018.520
33	3890690.879	38372428.542	33	3890966.301	37645846.520
34	3890691.957	38372421.672	34	3890967.172	37645839.620
35	3890733.347	38372157.915	35	3891000.597	37645574.720
36	3890734.946	38372147.730	36	3891001.888	37645564.490
37	3890735.088	38372146.824	37	3891002.003	37645563.580
38	3890738.189	38372127.059	38	3891004.507	37645543.730
39	3890739.318	38372119.870	39	3891005.419	37645536.510
建设项目②					

委 托 书

河南省济源玉川产业集聚区区域评估项目 位于河南省济源市中心城区以北。依据《地质灾害防治条例》（国务院第 394 号令）、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），我单位特委托 河南省地质矿产勘查开发局第四地质矿产调查院 开展 河南省济源玉川产业集聚区区域评估项目 地质灾害危险性评估工作。

拟建工程评估区坐标见附表。

济源玉川产业集聚区管理委员会

年 月 日

承 诺 书

河南省地质矿产勘查开发局第四地质矿产调查院郑重承诺：

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）的要求，我单位对河南省济源玉川产业集聚区区域评估项目建设场地进行了地质灾害危险性评估工作。我单位承诺材料真实，对《河南省济源玉川产业集聚区区域评估项目建设场地地质灾害危险性评估报告》中的评估结论负责。

河南省地质矿产勘查开发局第四地质矿产调查院

年 月 日

承 诺 书

济源玉川产业集聚区管理委员会郑重承诺：

我单位保证严格按照《地质灾害防治条例》和《河南省济源玉川产业集聚区区域评估项目建设场地地质灾害危险性评估报告》的要求，在济源玉川产业集聚区管理委员会实施工作中监督施工单位认真做好地质灾害防治工作。

济源玉川产业集聚区管理委员会

年 月 日