

济源高新技术产业开发区 建设场地地质灾害危险性评估报告

济源高新技术产业开发区管理办公室

二〇二三年七月

济源高新技术产业开发区 建设场地地质灾害危险性评估报告

项目负责：席晓凤

技术负责：陈建伟

报告编写：丰文涛 焦阳涛

报告审核：司光辉

单位负责人：张英举

总工程师：席晓凤

资质等级：地质灾害危险性评价甲级

证书编号：412017110398

报告编制单位：河南地矿集团中昊建设工程有限公司

报告提交单位：济源高新技术产业开发区管理办公室

提交日期：2023年7月28日

I 正文目录

前言	- 1 -
一、任务由来	- 1 -
二、评估依据	- 1 -
三、主要任务和要求	- 2 -
四、评估任务和要求	- 2 -
第一章 评估工作概述	- 4 -
一、工程和规划概况与征地范围	- 4 -
二、以往工作成果	- 8 -
三、工作方法及完成工作量	- 9 -
四、评估范围与级别的确定	- 11 -
五、评估的地质灾害类型	- 13 -
第二章 地质环境条件	- 14 -
一、区域地质背景	- 14 -
二、气象水文	- 18 -
三、地形地貌	- 20 -
四、地层岩性	- 21 -
五、地质构造	- 24 -
六、水文地质条件	- 24 -
七、工程地质条件	- 25 -
八、人类工程活动	- 26 -
第三章 地质灾害危险性现状评估	- 28 -
一、地质灾害类型特征	- 28 -
二、地质灾害危险性现状	- 28 -
三、现状评估结论	- 34 -
第四章 地质灾害危险性预测评估	- 35 -
一、工程建设引发地质灾害危险性预测评估	- 35 -
二、建设工程遭受地质灾害危险性预测评估	- 35 -
三、预测评估结论	- 36 -
第五章 地质灾害危险性综合分区评估及防治措施	- 37 -
一、地质灾害危险性综合评估原则与量化指标的确定	- 37 -
二、地质灾害危险性综合分区评估	- 37 -
三、建设用地适宜性分区评估	- 39 -
四、防治措施建议	- 39 -
第六章 结论与建议	- 40 -
一、结论	- 40 -
二、建议	- 41 -

II 附图目录

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	济源高新技术产业开发区建设场地地质灾害危险性评估 实际材料图	1:10000
2	2	济源高新技术产业开发区建设场地地质灾害危险性评估 综合分区图	1:10000

III 附件目录

- 1.委托书（后置项）；
- 2.评估单位资质等级证书（前置项）；
- 3.提交单位承诺书（后置项）；
- 4.编制单位承诺书（后置项）。



中华人民共和国
地质灾害防治单位资质证书
(副本)

资质类别：危险性评估

资质等级：甲级

证书编号：412017110398

有效期至：2023 年 4 月 6 日

单位名称：河南地矿集团中昊建设工程有限公司

单位地址：郑州市高新区西三环路283号11幢14
层95号

法定代表人：张英举

技术负责人：席晓凤



发证机关：

发证日期：



委 托 书

编制单位名称：河南地矿集团中昊建设工程有限公司。

为了济源高新技术产业开发区建设场地的审批、工程建设及项目工程的安全运营，最大限度的减少地质灾害对工程造成的损失，确保国家和人民生命财产安全；为建设场地地质灾害防治工作提供科学依据，根据招投标程序，特委托河南地矿集团中昊建设工程有限公司编制《济源高新技术产业开发区建设场地地质灾害危险性评估报告》。

望贵单位接受委托后，组织技术力量及时开展工作，工作内容和技术要求以双方签订的技术服务合同和相关法律法规及技术规范为准。

特此委托。

委托单位：济源高新技术产业开发区管理办公室

2023年6月16日

济源高新技术产业开发区建设场地 地质灾害危险性评估报告评审意见

受济源高新技术产业开发区管理办公室的委托，河南地矿集团中昊建设工程有限公司承担了济源高新技术产业开发区建设场地地质灾害危险性评估工作。评估单位接受委托任务后，成立项目组于 2023 年 6 月 20 日—25 日进行了资料收集和地质环境调查工作，7 月 26 日编制完成了《济源高新技术产业开发区建设场地地质灾害危险性评估报告》。

2023 年 7 月 29 日，河南地矿集团中昊建设工程有限公司邀请有关专家（名单附后）在郑州市对《评估报告》进行了评审，形成评审意见如下：

一、评估工作是根据有关规定及《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）进行的。评估工作共收集资料 3 份，参考了《济源产城融合示范区住房和城乡建设局关于公布济源市区域地质勘察信息的通知》，在收集分析利用前人资料的基础上，进行了地质环境调查，完成调查面积 5.06km²，地质地貌调查点 28 个、水文地质调查点 4 个，照片 68 张（报告选用 18 张）。依据资料和现状调查满足评估要求。

二、建设项目为城市总体规划区，属重要建设项目。项目拟占用土地 502.45hm²（合 7536.72 亩）。本次以用地范围为评估范围，评估区面积 5.03km²。评估区附近无全新世活动断裂，区域地质构造条件中等，地震动峰值加速度 0.10g，地震基本烈度为 VII 度；评估区为微倾斜平原地貌，地形简单，地貌类型单一；岩性岩相变化小，岩土体结构简单，工程地质性质良好；地质构造简单，裂隙发育；工程水文地质条件良好；地质灾害不发育，危害小；人类工程活动较强烈，对地

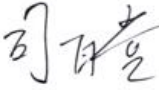
质环境的影响、破坏较严重；评估区地质环境条件复杂程度为中等类型。综合确定地质灾害危险性评估级别为一级。评估范围确定合理，按一级评估是适宜的。

三、经野外调查，评估区内未发现滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害，不存在不稳定斜坡；现状条件下，评估区地质灾害弱发育、危害小、危险性小。现状评估符合实际。

四、预测评估认为，地块 5 西侧及中南部 1.5 倍的挖方高度范围内工程建设引发边坡崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，弱发育、危害中等、危险性中等，其它地块挖方引发崩塌、滑坡地质灾害危险性小；填方区工程建设引发地质灾害危险性小；工程建设引发基坑边坡崩塌危险性小。地块 5 西侧及中南部建设工程遭受边坡崩塌、滑坡地质灾害危险性中等，其它地块遭受地质灾害危险性小；建设工程遭受不均匀沉陷灾害危险性小。预测评估比较合理。

五、综合分区和适宜性评价认为，评估区地块 5-1 为地质灾害危险性中等区，基本适宜工程建设；其他地块为地质灾害危险性小区，适宜工程建设。综合分区评估和建设用地适宜性评价结论明确，所提出的地质灾害防治措施和建议基本可行，建设单位应予以采纳。

综上所述，该《评估报告》内容全面，结论明确，符合有关规定及《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）的要求，评审通过。评估单位已经按照专家意见修改。

评审专家组（组长）：

2023 年 7 月 30 日

济源高新技术产品开发区建设场地地质灾害危险性评估报告

评审专家签字表

姓名	单位	专业	职称	签字	备注
司百堂	河南省有色金属地质矿产局	地质工程	教高	司百堂	组长
郭新华	河南省国土资源科学研究院	水工环地质	教高	郭新华	成员
田东升	河南省自然资源监测和国土整治院	水工环地质	教高	田东升	成员
徐平	郑州大学	岩土工程	教授	徐平	成员
赵红伟	河南省资源环境调查一院	环境地质	高级工程师	赵红伟	成员

前言

一、任务由来

根据《地质灾害防治条例》《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》《河南省人民政府办公厅关于实施工程建设项目区域评估的指导意见》（豫政办〔2019〕10号）《河南省自然资源厅办公室关于贯彻落实工程建设项目区域评估工作的通知》（豫自然资办函〔2020〕30号）等文件的相关规定，济源高新技术产业开发区管理办公室统一组织开展地质灾害评估工作，供区内建设项目共享使用，不再进行单个项目的建设场地地质灾害危险性评估。

二、评估依据

- 1.《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）；
- 2.《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20号）；
- 3.《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）；
- 4.《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 5.《河南省国土资源厅关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（河南省国土资源厅豫国土资发〔2014〕79号文）；
- 6.《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）；
- 7.《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）；
- 8.《河南省人民政府办公厅关于实施工程建设项目区域评估的指导意见》（豫政办〔2019〕10号）、《河南省自然资源厅办公室关于贯彻落实工程建设项目区域评估工作的通知》（豫自然资办函〔2020〕30号）；
- 9.《河南省发展和改革委员会关于济源市虎岭产业集聚区发展规划调整方案的批复》〔2012〕965；
- 10.自然资源部关于《地质灾害防治单位资质管理办法》有关事项的公告（2022年第97号）；
- 11.济源高新技术产业开发区地质灾害评估服务项目技术服务合同；

三、主要任务和要求

（一）目的任务

本次评估工作的目的是为了济源高新技术产业开发区建设用地的审批、工程建设及项目工程的安全运营，最大限度的减少地质灾害对工程造成的损失，确保国家和人民生命财产安全，为建设场地地质灾害防治工作提供科学依据。本次评估工作的主要任务是：

- 1.根据评估区地质环境条件复杂程度、建设项目的重要性，确定评估工作级别。
- 2.按照建设项目的特点、地形地貌特征、地质灾害类型及地质灾害形成的环境条件，确定评估区范围。
- 3.查明工程建设区的地质环境条件基本特征，包括地层岩性、地质构造、地形地貌、水文地质条件、特殊岩土的种类及其分布；
- 4.查明主要地质灾害类型及特征，包括地质灾害类型、分布、规模、影响因素、活动性、危害程度等内容，进行地质灾害危险性现状评估；
- 5.结合工程布置的实际情况（挖、填方及切坡高度等）对工程建设引发地质灾害的可能性及建设工程可能遭受地质灾害的危险性进行预测评估；
- 6.在现状评估、预测评估的基础上，采用定性、半定量方法进行地质灾害危险性综合分区评估，建设用地适宜性评价，并提出相应的地质灾害防治措施及建议。

四、评估任务和要求

按照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）的相关规定，地质灾害危险性评估的要求为：

- 1.地质灾害危险性评估工作应在工程建设的可行性研究阶段进行。
- 2.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、不稳定斜坡等。
- 3.地质灾害危险性评估工作，应在充分搜集利用已有的遥感影像、区域地质、矿产地质、水文地质、工程地质、环境地质和气象水文等资料的基础上进行地面调查，必要的时候可适当进行物探、坑槽探及取样测试。
- 4.地质灾害评估的主要内容应包含：

(1) 阐明工程建设区和规划区的地质环境条件基本特征。

(2) 调查分析工程建设区或规划区各种地质灾害的现状。重点查清评估区及周边已发生（或潜在）各种地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特征，诱发因素与形成机制等，对其稳定性（发育程度）进行初步评价；查明评估区地质灾害对生命财产和工程设施造成的危害程度；根据地质灾害发育程度（稳定性）、危害程度，按灾种进行地质灾害危险性现状评估。

(3) 分析论证建设工程遭受地质灾害的可能性，工程建设中和运营中引发地质灾害的可能性。在现状评估的基础上，根据评估区地质环境条件和建设工程的类型和工程特点进行预测评估；对工程建设中、建成后可能引发各类地质灾害发生的可能性、发育程度、危害程度和危险性做出预测评估；对建设工程自身可能遭受已存在的各类地质灾害危害隐患的可能性、发育程度、危害程度和危险性做出预测评估。

(4) 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的地质灾害隐患点分布、危害程度，确定判别区段危险性的量化指标；依据“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）综合评估；

(5) 根据地质灾害危险性、防治难度和防治效益，对评估区建设场地的适宜性做出评价，提出防治地质灾害的措施和建议，并做出建设场地适宜性评价结论。

5.地质灾害危险性评估成果，应按照自然资源行政主管部门的有关规定，经专家审查后，方可提交立项和用地审批使用。

6.评估工作结束后两年工程建设仍未进行，建设规划或有关规定发生变化时，应重新进行评估工作。

7.评估工作结束后，评估区地质环境条件发生重大变化或工程建设方案变化大时，应根据建设工程特点重新进行评估工作。

第一章 评估工作概述

一、工程和规划概况与征地范围

（一）位置与交通

项目区位于济源市区东南部，东南至东二环，东北至东三环，西至文昌南路、沁园南路，南至获轱路，北至黄河大道、苇泉河（图 1-1），规划面积 11.43km²，建设用地 3.99km²。

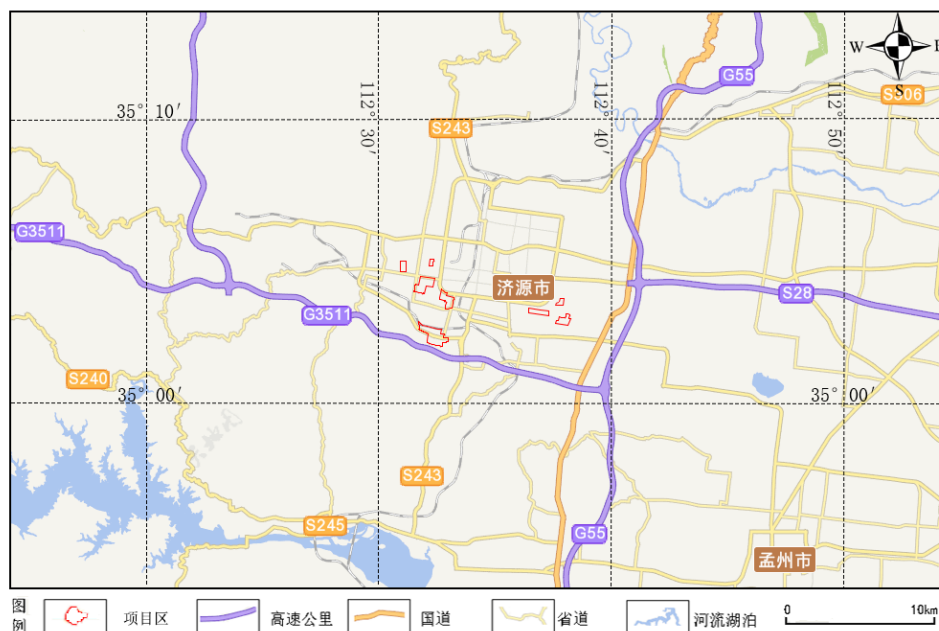


图 1-1 济源高新技术产业开发区交通位置图

（二）工程概况

济源高新技术产业开发区建于 2002 年，注册企业 110 余家，其中规模以上企业 49 家、中国 500 强 1 家、央企 4 家，形成了新能源汽车和高端矿用装备制造两大主导产业。园区下辖中王村、东轱城村、张岭新村、南孙村、良安新村和宗庄居委会等 6 个村（居），人口 1.8 万余人。2007 年，被国家科技部认定为“国家火炬计划矿用机电产业基地”；2008 年，被省政府确定为首批省级产业集聚区；2012 年，被批准为省级高新技术产业开发区；2015 年，被国家质检总局认定为“全国矿用防爆电器产业知名品牌创建示范区”；园区建成“纳米杂化材料应用技术国家地方联合工程研究中心”，“国家煤矿用防爆电器质量监督检验中心”通过“三合一”认证，电子商务产业园获评“河南省电子商务示范基地”，双创基地入选“首批河南省区域双创基地”，获得“河南省百亿产业集群 30 强”等荣誉。

（二）征地范围

济源高新技术产业开发区产业园区拟建区（未来三年内计划投入建设的区域）征地范围如下：共 8 个地块，自北向南，至西向东依次编号地块 1 至地块 8，总征地面积 5024506.17m²，502.45hm²，合计 7536.72 亩，相对分布如下图 1-2 所示。

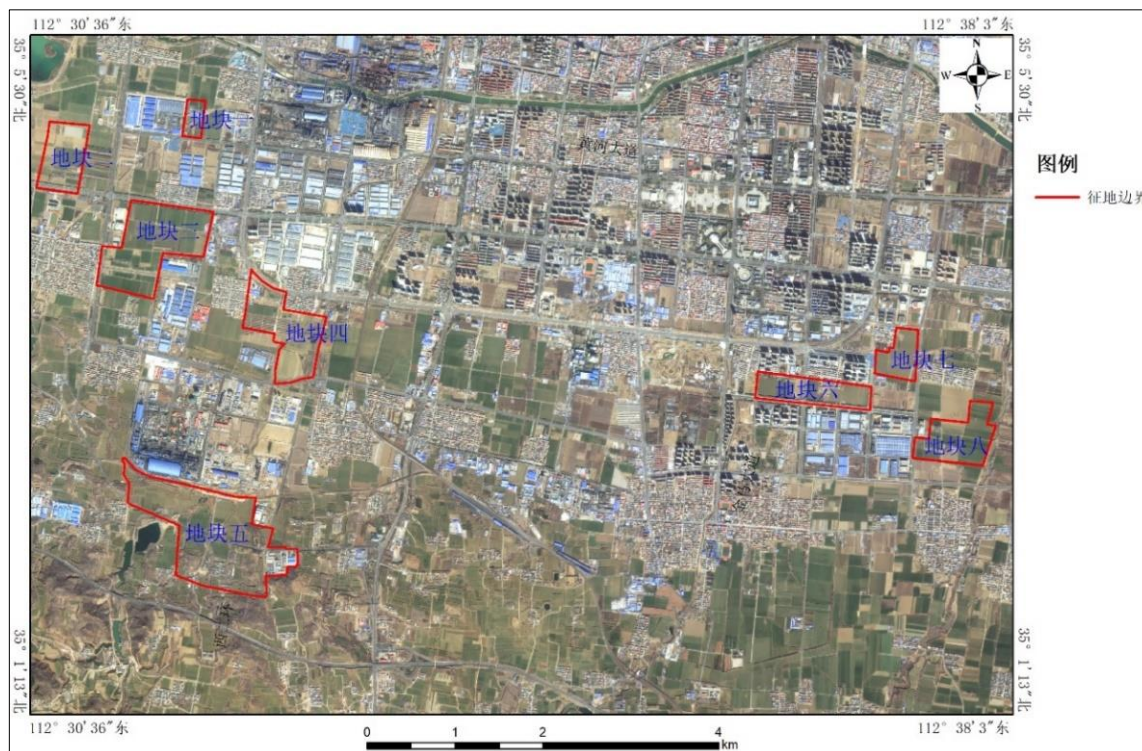


图 1-2 济源高新技术产业开发区评估地块分布图

1.地块 1

位于济源大道北侧，西邻是河南巨力钢丝绳制造有限公司，征地面积 89343.2340m²，合计 134.01 亩，征地范围由表 1-1 中 10 个拐点坐标确定，详见下表 1-1。

表 1-1 地块 1 范围拐点坐标一览表（国家 2000 坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	3884641.2288	37639766.5280	6	3885066.1093	37639808.4133
2	3884640.6925	37639764.9190	7	3885064.8984	37639816.6798
3	3884665.4399	37639553.9222	8	3884976.1716	37639807.6230
4	3885077.6422	37639611.7620	9	3884892.5992	37639797.3693
5	3885083.8928	37639616.5542	10	3884813.8270	37639787.7045

2.地块 2

位于黄河大道北侧，西二环西侧，征地面积 361229.9735m²，合计 541.84 亩，征地范围由表 1-2 中 26 个拐点坐标确定，详见下表。

表 1-2 地块 2 范围拐点坐标一览表（国家 2000 坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	3884061.0436	37638371.0894	14	3884023.6827	37638253.7333
2	3884007.8929	37638361.3175	15	3884025.1181	37638243.9529
3	3884009.3283	37638351.5371	16	3884026.5535	37638234.1725
4	3884009.7417	37638348.7203	17	3884027.9889	37638224.3921
5	3884010.7638	37638341.7567	18	3884029.4023	37638214.7623
6	3884012.1992	37638331.9763	19	3884030.8155	37638205.1323
7	3884013.6346	37638322.1961	20	3884032.2183	37638197.3903
8	3884015.0701	37638312.4157	21	3884032.8433	37638193.7989
9	3884016.5055	37638302.6353	22	3884034.4336	37638182.5978
10	3884017.9409	37638292.8549	23	3884047.9720	37638087.2417
11	3884019.3763	37638283.0745	24	3884048.6039	37638082.7910
12	3884020.8118	37638273.2941	25	3884058.2890	37638014.5750
13	3884022.2472	37638263.5137	26	3884058.2996	37638014.5008

3.地块 3

位于黄河大道南侧，西二环东侧，征地面积 845430.9481m²，合计 1268.14 亩，征地范围由表 1-3 中 17 个拐点坐标确定，详见下表。

表 1-3 地块 3 范围拐点坐标一览表（国家 2000 坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	3883937.8975	37638968.4646	10	3882835.3015	37639136.3903
2	3883392.1933	37638865.9383	11	3882815.1990	37639226.9156
3	3883410.0969	37638640.8642	12	3882810.6927	37639225.9776
4	3882972.3044	37638579.9376	13	3882809.9536	37639229.3503
5	3882884.5068	37638947.1494	14	3882810.6049	37639230.0168
6	3882877.4642	37638953.3311	15	3883332.6619	37639332.2674
7	3882841.9405	37639123.9437	16	3883289.6670	37639795.2892
8	3882837.4520	37639122.9337	17	3883802.2983	37639911.0446
9	3882834.7721	37639134.9700			

4.地块 4

位于西环路南侧，虎岭一号线西侧，征地面积 593266.7392m²，合计 889.90 亩，征地范围由表 1-4 中 26 个拐点坐标确定，详见下表。

表 1-4 地块 4 范围拐点坐标一览表（国家 2000 坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	3883145.4806	37640340.5203	14	3881860.2164	37640792.9768
2	3883095.2806	37640378.3827	15	3881844.3414	37640607.7681
3	3883014.5826	37640461.7267	16	3881911.2811	37640617.8223
4	3882928.5928	37640591.3728	17	3882009.1771	37640615.1765
5	3882889.2580	37640739.2751	18	3882231.5164	37640660.7159
6	3882690.0793	37640703.8562	19	3882299.9043	37640716.5639
7	3882602.7177	37641195.1347	20	3882318.2801	37640607.1229
8	3882437.0367	37641154.6203	21	3882336.0644	37640592.1853
9	3882367.3246	37641137.7924	22	3882413.0305	37640607.9681
10	3882288.9335	37641118.8706	23	3882481.8891	37640237.6912
11	3882247.6341	37641108.9018	24	3882578.9184	37640258.3617
12	3881920.5415	37641043.8023	25	3882579.3441	37640257.6355
13	3881903.0790	37640923.1521	26	3882584.6999	37640260.7752

5.地块 5

位于西环路南侧，虎岭一号线西侧，征地面积 1427243.3098m²，合计 2140.85 亩，征地范围由表 1-5 中 27 个拐点坐标确定，详见下表。

表 1-5 地块 5 范围拐点坐标一览表（国家 2000 坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	3880227.8499	37639522.0192	15	3880542.7365	37640390.4169
2	3880465.0014	37638973.3094	16	3880243.3158	37640344.4675
3	3880490.8681	37638928.5752	17	3880193.9561	37640589.2915
4	3880538.5294	37638935.8810	18	3879980.1189	37640529.1027
5	3880706.9517	37638950.8249	19	3879985.4058	37640735.5775
6	3880808.4802	37638882.7789	20	3879957.8533	37640735.7174
7	3880925.5532	37638900.5157	21	3879959.7936	37640866.5651
8	3880945.9697	37638886.7237	22	3879778.8352	37640870.8335
9	3880953.2456	37638885.0700	23	3879778.3582	37640857.7779
10	3880988.3856	37638867.4340	24	3879758.6122	37640858.0238
11	3880995.8503	37638904.7621	25	3879756.3117	37640752.6586
12	3880868.0424	37639012.9933	26	3879705.2070	37640751.5954
13	3880783.3755	37639177.0353	27	3879680.8652	37640748.9496
14	3880553.3198	37640172.3998			

6.地块 6

位于科技大道北侧，愚公路从该地块中部穿过，征地面积 374088.2769m²，合计 561.13 亩，征地范围由表 1-6 中 5 个拐点坐标确定，详见下表。

表 1-6 地块 6 范围拐点坐标一览表（国家 2000 坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	3881809.6620	37647403.84	4	3881984.0159	37646109.74
2	3881543.6359	37647387.49	5	3881888.7657	37646816.71
3	3881681.4676	37646076.85			

7.地块 7

位于新光路西侧，科教街南，征地面积 269735.9867m²，合计 404.60 亩，征地范围由表 1-7 中 10 个拐点坐标确定，详见下表。

表 1-7 地块 7 范围拐点坐标一览表（国家 2000 坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	3882447.1950	37647936.29	6	3882170.4940	37647434.57
2	3882114.5740	37647928.13	7	3882148.1309	37647643.91
3	3882114.8669	37647925.66	8	3882148.2152	37647643.92
4	3881742.9071	37647905.9	9	3882472.3304	37647682.29
5	3881816.1661	37647417.42	10	3882482.2523	37647684.93

8.地块 8

位于新光路东侧，双阳河大道北侧，征地面积 1064167.7014m²，合计 1596.24 亩，征地范围由表 1-8 中 26 个拐点坐标确定，详见下表。

表 1-8 地块 8 范围拐点坐标一览表（国家 2000 坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	3881417.7478	37648733.01	14	3881356.55	37648933
2	3881378.8237	37648722	15	3881353.918	37648957.93
3	3881378.3449	37648726.54	16	3881347.023	37649023.25
4	3881378.0650	37648729.19	17	3881343.887	37649052.96
5	3881375.7733	37648750.9	18	3881343.689	37649054.83
6	3881374.3873	37648764.03	19	3881341.207	37649084.49
7	3881374.068	37648767.06	20	3881338.777	37649107.5
8	3881372.561	37648781.33	21	3881337.055	37649128.08
9	3881363.734	37648864.94	22	3881325.114	37649127.21
10	3881362.336	37648878.19	23	3881299.971	37649125.38
11	3881362.053	37648880.87	24	3881288.71	37649124.56
12	3881361.722	37648884.01	25	3881252.306	37649121.92
13	3881356.899	37648929.69	26	3881251.285	37649121.84

二、以往工作成果

济源市地质研究内容较全面，基础地质研究程度较高，以往的地质调查工作程度如下：

表 1-9 以往地质工作成果一览表

项目名称	完成单位	完成时间	简要评述
1:5万济源市虎岭矿区普查检查报告	北京地院	1958.12	对济源市虎岭矿的普查进行了详细说明，对该区的地层进行了划分，为进一步勘查提供了依据
1:25万济源市地质总结报告	石油队	1960-1961	填制地质图，编写说明书，对区内地层进行粗略说明
1:20万洛阳幅区域地质测量报告书	河南省地质局	1964	填制地质图，编写区调报告，对区内地层进行详细的划分
1:5万河南省济源市、沁阳县北部地区区域矿产调查报告	河南省地质局	1981	填制矿产图，编写区域矿产图说明书对区内矿产形成条件、赋存规律进行说明
1:5万河南省济源市、沁阳县北部地区区域地质调查报告	河南省地质局	1981	填制地质图，编写区调报告，对区内地层进行详细的划分
济源市水利区划	济源市农业区划办公室	1983.9	对济源市水资源进行了分析、划分，提出今后的发展方向
1:50万河南省工程地质说明书	水文地质三队	1985	编制工程地质图，对河南省工程地质进行了划分及说明，对济源市工程地质有所反映
1:50万河南省水文地质说明书	水文地质三队	1978	编制水文地质图，对河南省水文地质进行划分及说明，对济源市水文地质有所反映
济源城市总体规划说明书	省规划设计院、市规划管理处	1998	对济源市现状及远期规划进行说明
河南省济源市克井镇二矿、远销站煤矿储量地质报告	河南省地质二队	1999.4	对济源市克井镇二矿的地质特征、煤层、煤层特征及储量计算进行了详细说明
河南省环境地质基本问题研究	河南省地质矿产勘查开发局	2002	对济源市地质灾害原生环境地质情况有所反映
济源市下冶镇小浪底库周居民点变形破坏地质报告	水利部黄河水利委员会	2003.1	对小浪底水库库周下冶镇四个行政村的地质灾害进行了调查，提出了防治建议

续上表 1-9 以往地质工作成果一览表

项目名称	完成单位	完成时间	简要评述
济源市复兴煤矿矿产资源开发利用方案	焦作工学院矿山设计研究所	2003.2	对济源市复兴煤矿的矿区地质特征、煤层、煤层特征及储量计算进行了详细说明
河南省济源市克井镇盘古煤矿资源储量核查报告	河南省地质二队	2004.3	对济源市克井镇盘古煤矿的地质特征、煤层、煤层特征及储量计算进行了详细说明
济源市自然历史状况	济源市人民政府	2005	对济源市的历史、地理、人文、景观等情况进行详细的描述
济源市地质灾害调查与区划报告	河南省地质环境监测院	2007	基本查明了各类调查点369处，地质灾害点353处，进行了地质灾害易发性评价，开展了地质灾害防治分区，协助济源市政府建立地质灾害群测群防网络，并对22处特大型和大型地质灾害隐患点提出了监测或防治建议，并建立了济源市地质灾害空间数据库系统，该报告为济源市今后的地质灾害防治工作提供了决策依据。
济源市矿山地质环境调查报告	河南省煤田地质局资源环境调查中心	2017	查明济源市主要矿产资源集中开采区的矿山地质环境现状，摸清主要矿山地质环境问题及危害，分析评价矿产资源开发对地质环境的影响，预测矿山地质环境发展变化趋势，提出矿山地质环境保护与治理恢复对策建议，为合理开发利用矿产资源，保护矿山地质环境，实施矿山地质环境监督管理提供依据。
济源市1:5万地质灾害风险调查评价报告	河南省地质矿产开发局第二地质矿产调查院	2021	查明了济源市地质灾害隐患底数，开展了济源地质灾害孕灾、成灾规律进行综合研究，对示范区地质灾害易发性、危险性和风险性进行了评价。
济源市地质灾害防治“十四五”规划	济源市人民政府	2023	结合济源市地质灾害现状分布特征，开展了易发性分区，结合社会经济发展，对重要工程设施进行了防治分区，并布置了相应的防治工程等

在区域上对济源市全境范围内的地层、构造、岩性等进行了详细的划分与描述，采用的比例尺为 1:50 万和 1:20 万，比例尺较小；境内的矿山地质报告提供的基础地质信息一般限于矿山范围内，范围一般较小，且未进行整体统一的研究。地质灾害方面：近年来，地质灾害防治工作群测群防网络已建立，地质灾害隐患点分布特征已查明，风险区管控处于探索阶段，区内地质灾害孕灾条件基本查明，地质灾害防治基础成果较为丰富。

三、工作方法及完成工作量

（一）工作方法

根据本次评估工作的目的任务、评估区的地质环境条件、地质研究程度和建设项目的的重要性，本次评估主要采用资料收集、现场踏勘、资料整理、计算机制图和报告编制等方法。

（1）资料收集、综合分析

野外调查之前，广泛收集了如前所述的有关资料，根据这些基础地质资料，

对评估区内地质环境条件进行了初步分析，基本确定了可能发生的地质灾害类型、形成条件及可能发生的地段。

（2）野外调查

采用 1:10000 地形图作为工作底图，采用 GPS 确定观察点位置。在分析已有资料的基础上，进行了野外调查。调查的主要内容为地形地貌、地表岩性、水文地质、工程地质等地质环境条件和现有地质灾害的发生时间、地点、规模、特征、危害对象及其所造成的危害等。

（3）室内资料整理

在野外调查和对已有资料分析整理的基础上，编制了实际材料图、地质灾害危险性综合分区评估图等有关图件，编写了地质灾害危险性评估报告。

（二）工作时间及完成的工作量

接到评估任务后，我公司组建调查小组，于 2023 年 6 月 20 日完成野外实地调查工作，随后展开室内资料整理分析工作，于 7 月 23 日完成初稿，经我公司成果资料质量审核，于 7 月 26 日修改完成送审稿，完成的工作量见表 1-10。

表 1-10 完成工作量一览表

工作类别			单位	工作量	备注
资料收集	收集以往地质报告及项目可行性研究报告		份	3	
野外调查	调查面积		km ²	5.06	
	调查点	地形地貌点	个	28	
		水文地质点	个	4	
	照片		张	68	
资料整理	文字报告		份	1	
	实际材料图		张	1	1/10000
	地质灾害危险性综合分区图		张	1	1/10000

调查工作依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）及《河南省国土资源厅关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（豫国土资发〔2014〕79 号）等文件要求，由公司专业技术人员分工进行调查，保证了调查成果的质量。

调查组人员分工明确，并采用自检、互检、专业组长检查等方式，严格按设计要求执行，保证调查成果的整体质量水平。原始资料自检、互检率达 100%，严格执行了质量检查制度，保证了工作质量。调查工作结束后，经项目技术负责验收合格后转入室内资料综合整理工作。

四、评估范围与级别的确定

（一）评估范围

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）4.5 条规定，“地质灾害危险性评估范围，应根据建设工程用地及规划区范围、地质环境条件、地质灾害类型及影响范围确定”。

济源高新技术产业开发区建设项目区地貌类型单一，拟建工程为面（片）状工业与民用建筑，依据拟建场地地质环境复杂程度和建设工程重要性两方面综合考虑分析，本次评估范围的确定以拟征地范围边界作为本次评估工作范围，评估区总面积，本次评估面积 5.02km²，合 7530.00 亩。

（二）评估级别的确定

1.地质环境条件复杂程度

评估区及建设场地附近无全新世活动断裂，地震动峰值加速度 0.10g，地震基本烈度Ⅶ度，据《工程地质调查规范》（DZ/T00961994）第 8.5.2 规定，评估区地壳稳定性为较稳定区，区域地质背景较复杂；地貌位于倾斜平原区，部分地段属于丘陵区，地形简单，相对高差小于 50m，地貌类型单一；出露地层岩性是全新统粉土、粉砂土和粉质粘土，岩性岩相变化小，工程地质性质良好；主要含水层于松散层孔隙水区，地下水资源丰富，水质良好，评估区属单层含水层，水文地质条件良好；现状条件下，地质灾害不发育；评估区及周边人类工程活动较强烈，对地质环境影响较严重。

综上所述，依照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）4.6.2（表 1-11），评估区地质环境条件复杂程度中等。

表 1-11 地质环境条件复杂程度分类表

地质环境条件	复杂程度		
	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0.10g~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<0.10g
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	地质构造较简单，无褶皱、断裂，裂隙发育
水文地质条件	具三层以上含水层，水位年际变化>20m，水文地质条件不良	有二至三层含水层，水位年际变化5m~20m，水文地质条件较差	单层含水层，水位年际变化<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。			

2.建设项目的重要性

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）4.6.3，济源高新技术产
业开发区发展定位：全国新能源汽车生产基地；河南省重要的装备制造、精细化
工和新材料基地，属于城市总体规划区，项目重要性属于重要建设工程。

表 1-12 建设工程重要性分类表

建设工程重要性	工程类别
重要	城市总体规划区、村庄集镇规划区、放射性设施、军事和防空设施、核电、高速铁路，二级（含）以上公路、铁路、城市轨道交通、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、跨度>30m 或高度>50m 的建设工程、垃圾处理场、水处理厂、油（气）管道工程、储油（气）库、学校、医院、剧院、体育场馆、娱乐场所等。
较重要	新建村庄集镇、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、跨度>24m~30m 或高度>24m~50m 的建设工程、垃圾处理场、水处理厂等。
一般	小型水利工程、电力工程，港口码头、矿山、集中供水水源地、跨度<24m 或高度<24m 的建设工程、垃圾处理场、水处理厂等。

3.评估级别

综合上述分析，评估区地质环境条件复杂程度中等，建设项目重要性属于重要建设工程，根据地质灾害危险性评估分级表（表 1-13），确定本次评估工作级别为一级。

表 1-13 地质灾害危险性评估分级表

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

五、评估的地质灾害类型

根据《规范》（GB/T40112-2021），结合济源高新技术产业开发区建设项目的实际情况，本次评估的地质灾害类型为地面不均匀沉陷和崩塌。

第二章 地质环境条件

一、区域地质背景

(一) 地层

据《河南省区域地质志》，济源市的地层属华北地层区（I）华北平原地层分区（I₃）华北平原豫东小区（I₃²）。区域地层发育较为齐全。自老而新为：太古界登封群；古元古界银鱼沟群、铁山河群；中元古界；古生界寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系；中生界三叠系、侏罗系、白垩系及新生界沉积层，见图 2-1。



图2-1 河南省综合地质区划图（据《河南省区域地质志》）

I-华北地层区：I₁-山西地层分区：I₁¹-太行山地层小区；I₂-豫西地层分区：I₂¹-熊耳山地层小区，I₂²-渑池—确山（渑确）地层小区，I₂³-嵩箕地层小区；I₃-华北平原地层分区：I₃¹-豫北地层小区；I₃²-豫东地层小区；I₄-鲁西地层分区：I₄¹-徐州地层小区；II-秦岭地层区：II₁-北秦岭地层分区：II₁¹-西峡—南召地层小区，II₁²-南阳地层小区，II₁³-桐柏—商城地层小区；II₂-南秦岭地层分区：II₂¹-桐柏山—大别山地层分区。

(二) 区域地质构造

据《河南省区域地质志》，项目区位于中朝准地台（I）山西台隆（I₁）铁山河拱褶断束（I₁²）内，详见图 2-2。

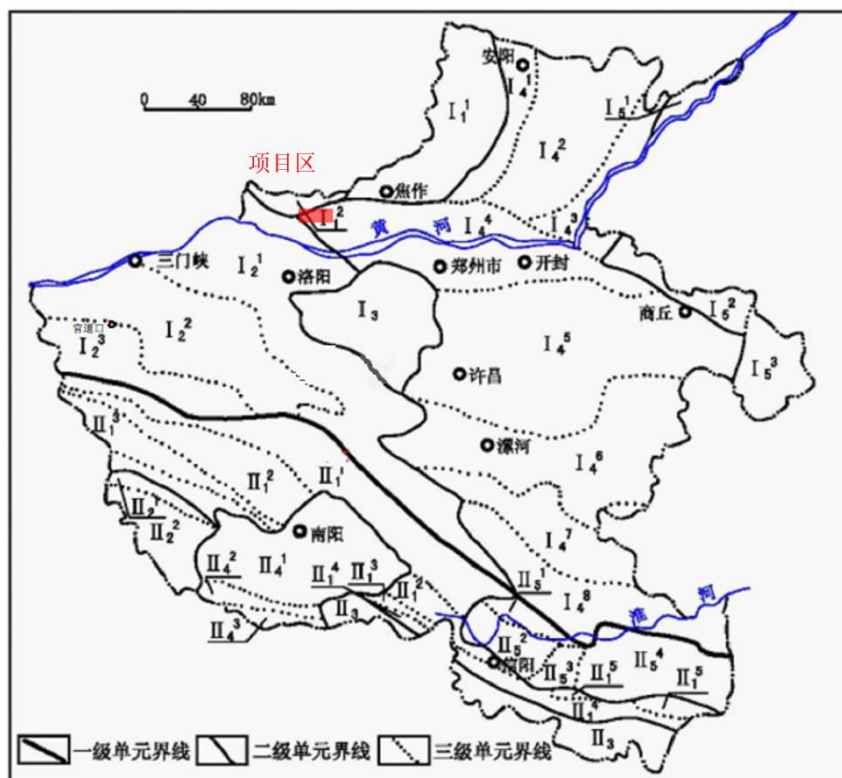


图2-2 河南省地质构造分区略图（据《河南省区域地质志》）

I-中朝准地台I₁-山西台隆：I₁¹-太行山拱断束，I₁²-铁山河拱褶断束；I₂-华熊台缘凹陷，I₂¹-渑池—确山陷褶断束，I₂²-崤山—鲁山拱褶断束，I₂³-卢氏—栾川陷褶断束；I₃-嵩箕台隆；I₄-华北凹陷：I₄¹-汤阴断陷，I₄²-内黄凸起，I₄³-东明断陷，I₄⁴-济源—开封凹陷，I₄⁵-通许隆起，I₄⁶-周口凹陷，I₄⁷-西平—平舆凸起，I₄⁸-驻马店—淮滨凹陷；I₅-鲁西台隆：I₅¹-菏泽凸起；I₅²-永城陷褶断束。

II-秦岭褶皱系II₁-北秦岭褶皱带：II₁¹-横涧—回龙地背斜褶皱束，II₁²-二郎坪—刘山岩地向斜褶皱束，II₁³-寨根—彭家寨地背斜褶皱束，II₁⁴-西峡—南湾地向斜褶皱束，II₁⁵-北淮阳地向斜褶皱束；II₂-南秦岭褶皱带：II₂¹-陡岭地背斜褶皱束，II₂²-荆紫关—师岗地向斜褶皱束；II₃-桐柏-大别褶皱带；II₄-南阳—襄樊凹陷：II₄¹-南阳断陷，II₄²-新野凸起，II₄³-枣阳—襄樊凹陷；II₅-潢川山前凹陷：II₅¹-兰青店凸起，II₅²-平吕关—罗山凹陷，II₅³-仙居凸起，II₅⁴-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。

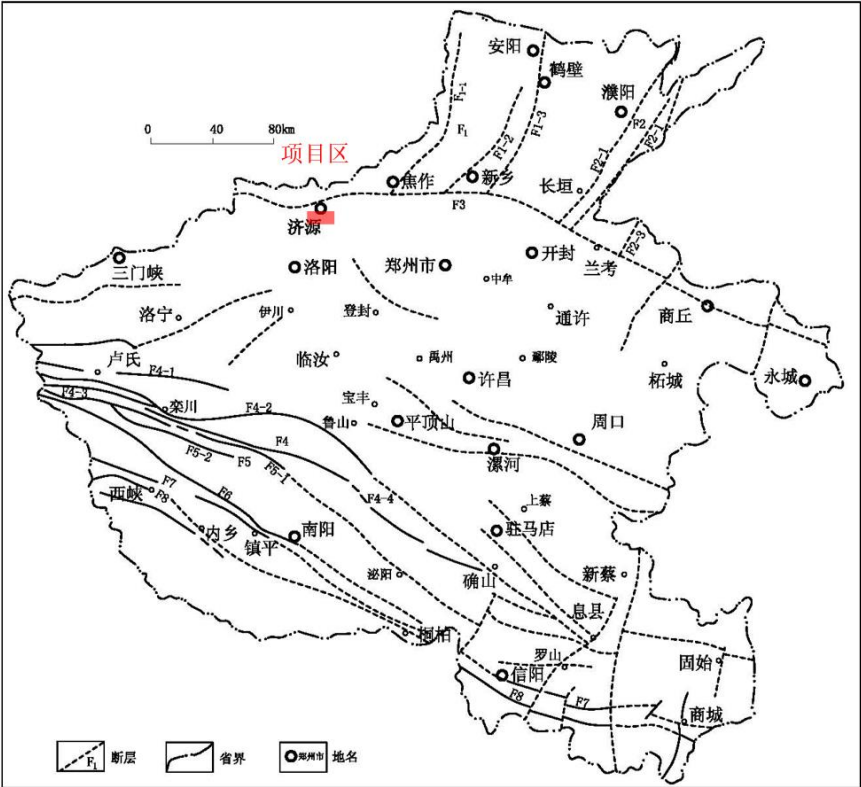


图2-3 河南省深断裂分布略图（据《河南省区域地质志》）

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—聊城—兰考深断裂；F3—焦作—商丘深断裂；F4—栾川—确山—固始断裂带：F4-1—马超营断裂，F4-2—栾川—确山—固始断裂，F4—黑沟大断裂，F4-4—维摩寺—白云山大断裂；F5—瓦穴子—鸭河口—明港大断裂带：F5-1—瓦穴子—鸭河口—明港大断裂，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—木家垭—内乡—桐柏—商城绳断裂带。

项目区建设场地距焦作—商丘（F3）深断裂最近约8km，该断裂为一非全新活动断裂。项目区内无褶皱、断裂，裂隙发育，地质构造条件简单。

（三）地震与地壳稳定性

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2-1）。

表 2-1 区域地震一览表

时间	地点	震级	地震烈度	时间	地点	震级	地震烈度
战国时期	修武	5.5	7	1814.02.04	河南汤阴	5.25	5
1587.04.10	修武	6.0	8	1815.10.23	山西平陆	6.75	5
1303.09.17	山西赵城	8.0	7	1830.06.12	河北磁县	7.5	7
1502.10.17	河南濮	6.5	5	1920.12.16	宁夏海	8.5	6

	阳				原		
1556.01.24	陕西华县	8.0	5	1965.01.13	山西垣曲	5.5	5
1695.05.18	山西临汾	8.0	6	1965.01.15	山西垣曲	5.1	5

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）河南部分，济源市地震动峰值加速度为0.10g（图2-4），地震烈度为VII度区。

依据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306—2015），本区处于地震动峰值加速度0.1g区，相对地震基本烈度为VII度（图2-4，表2-2）。

表2-2 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表

地震动峰值加速度分区g	<0.05	0.05	0.10	0.15	0.20	0.30	≥0.40
地震基本烈度	<VI	VI	VII	VII	VIII	VIII	≥IX

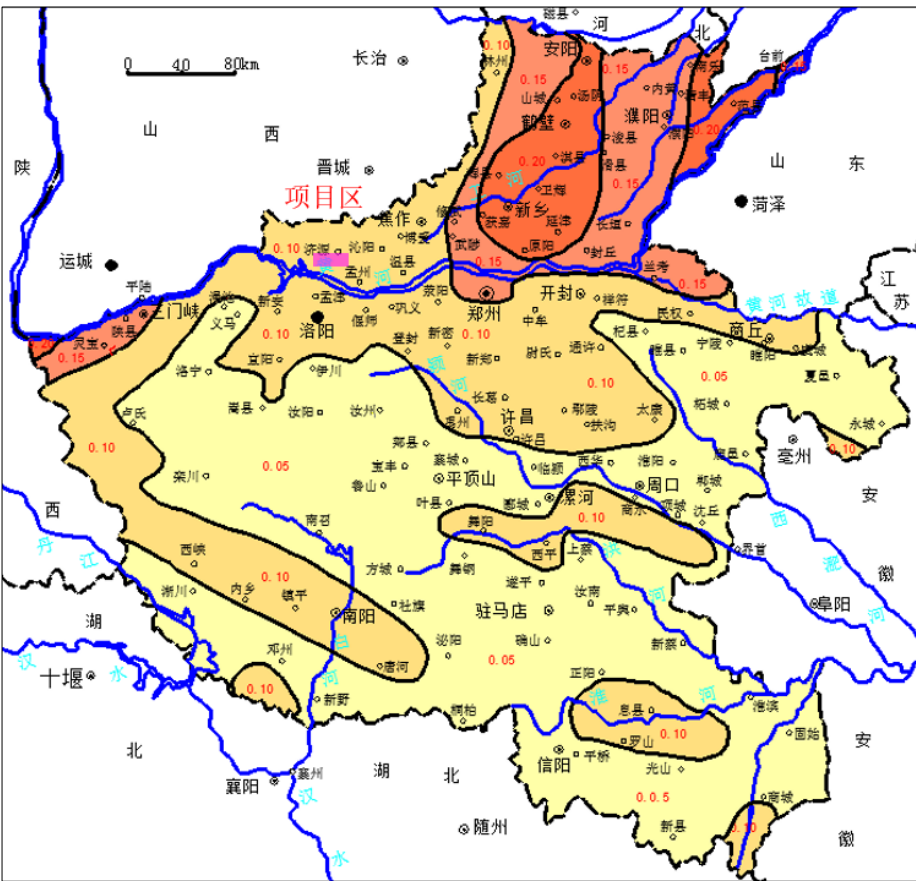


图2-4 河南省地震动峰值加速度区划图

综上所述，项目区地震基本烈度为VII度，地震活动较强，根据《工程地质调查规范》（DZ/T0096—1994）第8.5.2规定，地壳稳定性较稳定区。

表2-3 区域地壳稳定性评价表

地震基本烈度	≤Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ	≥Ⅸ
区域地壳稳定性	稳定	较稳定	较不稳定	不稳定

(四) 应力场分布特征及影响程度

评估区及附近存在深断裂带（F3），区域具有发生强震的构造背景。近场区主要涉及济源凹陷太行山隆起两个新构造单元，新构造运动以升降运动为主，其早期具明显的继承性，北部在新生代以来持续的上升为主，第四纪以来间歇性的升降运动，发育多级夷平面。近场区内有8条第四纪活动断裂，最新活动时代为中更新世。区内尚未发现断裂晚更新世以来活动的证据。另外近场区地震活动相对较弱，没有大于4.7级地震的记录，近期小震活动零星分布。综合分析认为近场区地应力对评估区影响较小。

二、气象水文

(一) 气象

济源市属暖温带大陆性季风气候，受地形和季节影响，气候差异性大，总的特点是：四季分明，气候温和，光、热、水资源丰富。年主导风向：E（风频11%），年次主导风向：NE（风频9%），年平均风速3.0m/s，年平均降雨量677.11mm，年平均蒸发量为586.70mm，年平均相对湿度：58%，年平均日照时数1581.6h，年均气压948Pa，无霜期历年平均213.2天。年平均气温为14.4℃。据近20年降水量统计，济源市降水量极不平衡，变化幅度较大，最大降水量994.2mm（2014年），最小降水量371.6mm（2002年），年降水量绝对值相差622.6mm，降水量多集中在7、8、9三个月，占全年降水总数的70%以上。

表2-4 济源市多年降水量统计表

年份	降雨量		年降水（mm）	集中月份
	月最大	月最小		
2000	261.2	0	689.4	6、7、8
2001	185.4	2.0	514.9	6、7、8、9
2002	97.4	0	371.6	5、6
2003	192.0	6.1	978.9	6、7、8、9、10
2004	159.7	1.5	673.4	5、6、7、8
2005	241.3	0	676.1	7、8、9
2006	180.9	1	559.7	7
2007	186.7	0	490.9	7、8
2008	209.1	0	600.1	7、8、9
2009	97.3	0	456.4	8
2010	199.7	0	512.1	7、8
2011	285.9	0	860	7、8、9

续上表2-4 济源市多年降水量统计表

年份	降雨量		年降水（mm）	集中月份
	月最大	月最小		
2012	213.3	0	684.6	7、8、9
2013	379.8	0	898.5	6、8
2014	352.5	0.3	994.2	6、7、8、9
2015	175.3	0.6	726.9	4、5、6
2016	256.56	8.77	879.63	6、7、8
2017	139.09	6.63	626.27	6、7、8
2018	140.93	7.38	791.85	6、7、8、9
2019	179.42	6.62	645.04	6、7、8、9
2020	159.45	10.17	588.9	6、7、8

（二）水文

济源市属于黄河流域，境内有大小河流100多条，主要河流有黄河、沁河、蟒河，主要支流有逢石河、涧底河、砚瓦河、东阳河、大店河、铁山河、白涧河等，这些小支流最终汇入各干流。另有包括小浪底水库、王屋山水库等在内的大小水库22座。

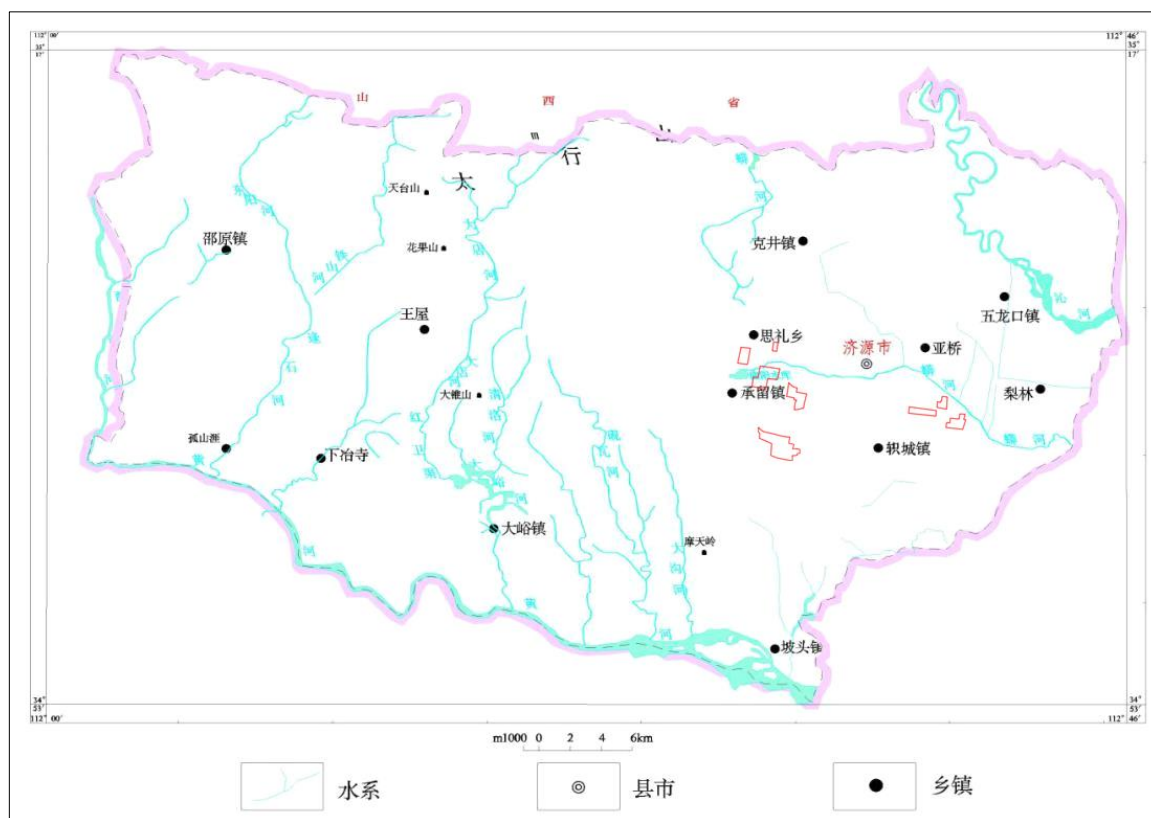


图2-5 济源市水系分布图

产业区西区北部边界沿蟒河延展。蟒河：是黄河的另一条重要支流，发源于山西省阳城县花园岭，流经济源、孟州、温县，于武陟入黄河，全长130km，流域面积1328km²。境内蟒河口以上为深山区，坡陡水急，至白涧以南进入平原，流经

克井、思礼镇，绕市区经轵城、梨林镇后入孟州市白墙水库，境内全长46km，流域面积613km²。据赵庄水文站多年资料统计，蟒河年均径流深166mm，年均径流量 $1.11 \times 10^8 \text{m}^3$ ，流量 $3.5 \text{m}^3/\text{s}$ 。

三、地形地貌

济源市位于我国地形第二阶梯与第三阶梯的交界处，地形北高南低，北部群峰峥嵘，绝壁林立太行山脉，南部和东南部为丘陵，东部为山前倾斜平原。

1.平原区

济源市东部为山前倾斜平原，北部崇山峻岭，西部群山连绵，南部丘陵起伏，三面环山形成了西高东低的簸箕形盆地，地表为第四系物质所覆盖，海拔高度为131-260m，相对高差<50m。地面向东及东南倾斜，坡降1/100~1/500，坡度小于8°，属华北平原的边缘地带。

2.黄土丘陵区

分布于济源市东南部及中部邵原、王屋地区，组成岩性为中更新统黄土，一般厚度20-50m，下伏为基岩。层深厚，疏松，易遭冲刷，故切割强烈，水土流失严重，形成残垣阶地，沟壑密布。海拔在150~300m之间，相对高差20-100m。

3.基岩丘陵区

分布在济源市西部、南部，海拔在200-500m之间，相对高差200m，地形起伏较缓，冲沟发育，多呈宽阔的“U”字型谷，侵蚀作用较强，组成岩性为石英砂岩、砂页岩、泥灰岩，以及砾石、粉质粘土、粉土。植被覆盖率一般。

本次评估项目区位于倾斜平原区地段，相对高差小于50m，地面坡度小于8°；位于丘陵地貌单元区，相对高差总体小于100m，地面坡度范围8°-20°，地形起伏较缓，部分地段坡度较大，地貌类型较单一。

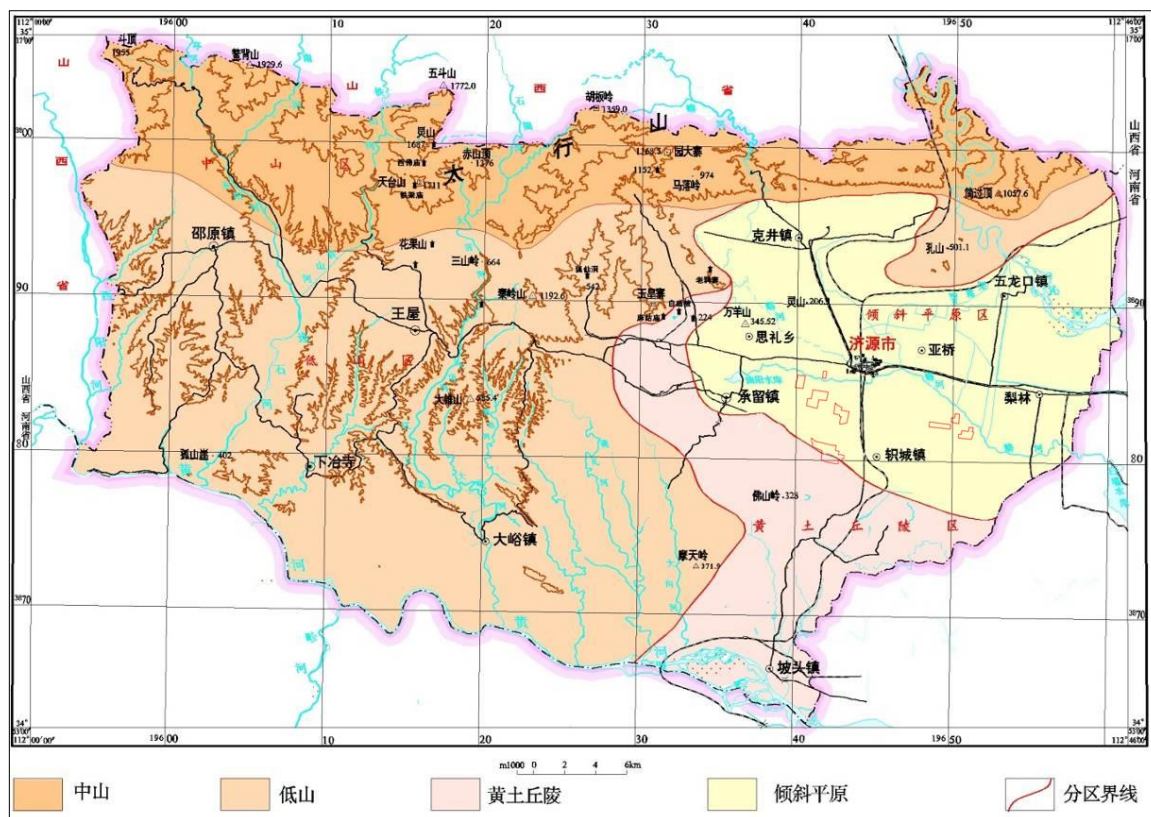


图2-6 济源市地形地貌略图

四、地层岩性

依据《济源产城融合示范区住房和城乡建设局关于公布济源市区域地质勘察信息的通知》，根据评估地块分布，将8个地块分为两个评估单元：市区西部评估区（地块1-6）和市区东部（地块7-8）评估区，分述评估区地层岩性。

（一）市区西部评估区（地块1-5）

济源高新技术产业开发区地层（富士康厂房）可分为以下8层：

（1）填土 Q_4^{ml} ：主要由粘性土组成，局部地面有少量建筑垃圾，为新近堆填。大部分地段为耕土。分布普遍，厚度平均0.84m。

（2）粉质粘土 Q_4^{al} （一般沉积土）：灰黄色，以可塑状为主，局部硬塑，局部粉质含量偏高，局部夹薄层粉土。稍有光泽，干强度、韧性中等，无摇晃反应。分布普遍，厚度平均3.40m。

（3）粘土 Q_4^{al} （一般沉积土）：褐灰及灰色，以硬塑状为主，局部可塑，局部为粉质粘土。较光滑~稍有光泽，干强度、韧性高-中等，无摇晃反应。分布普遍，厚度平均2.42m。

（4）粉质粘土 Q_4^{al} （一般沉积土）：灰色，局部黄灰色，以可塑状为主，局部软

塑，局部粉质含量较高。稍有光泽，干强度、韧性中等，无摇晃反应。分布普遍，厚度平均4.54m。

(5) 粉质粘土 Q_4^{al} (一般沉积土): 灰色，局部黄灰色，可塑，局部硬塑，局部含小粒钙质结核。局部结构不均，易碎裂。稍有光泽，干强度、韧性中等，无摇晃反应。分布普遍，该层本次勘探仅部分勘探孔揭穿，厚度平均5.76m。

(6) 粉质粘土 Q_4^{al} (一般沉积土): 棕黄色，以硬塑状为主，局部坚硬或可塑，具铁锰质斑点，偶含钙质结核。稍有光泽，干强度、韧性中等，无摇晃反应。分布普遍，该层本次勘探仅部分勘探孔揭露，厚度平均3.19m。

(7) 粉质粘土 Q_4^{al} (一般沉积土): 棕黄色，以可塑状为主，局部软塑，偶含钙质结核，局部粉粒含量高，或为粉土。稍有光泽，干强度、韧性中等，无摇晃反应。分布普遍，该层本次勘探仅部分孔揭露，厚度平均1.63m。

(8) 粉土 Q_4^{al} (一般沉积土): 灰黄色，中密，饱水，土质不均，局部夹砂土，局部粘粒含量较高或夹薄层粉质粘土，偶含钙质结核。该层本次勘探未揭穿，最大揭露厚度4.50米，最大揭露深度25.0m。

(二) 市区东部评估区(地块6-8)

市区东部范围为沁园路以东至208国道以西。地块6-8地层分为以下10层:

(1) 粉质粘土 Q_4^{al} (一般沉积): 灰黄局部褐黄色，硬塑局部可塑或坚硬，土质不均，局部为粘土。稍有光泽，干强度、韧性中等，无摇晃反应。分布普遍。厚度2.33m, 层底深度1.60-3.00m。顶部有厚度不大的耕土，未单独划分。

(2) 粉土 Q_4^{al} (一般沉积土): 浅黄色，稍湿-湿，密实，具针孔状孔隙，偶含小粒钙质结核。无光泽，干强度、韧性低，摇晃反应中等。分布普遍，厚度平均1.29m，层底深度3.40-4.80m。

(3) 粉质粘土 Q_4^{al} (一般沉积土): 灰黄-黄灰色，自上到下颜色渐深，可塑，局部硬塑或软塑，可见蜗牛壳碎片，含钙质结核。稍有光泽，干强度、韧性中等，无摇晃反应。分布普遍，厚度平均3.25m，层底深度6.30~7.30m。

(4) 粉质粘土 Q_4^{al} (一般沉积): 黄灰局部浅灰色，可塑局部硬塑或坚硬，可见蜗牛壳碎片，含钙质结核。稍有光泽，干强度、韧性中等，无摇晃反应。分布较普遍，厚度平均2.31m，层底深度7.20~11.70m。

(4-1) 粉土 Q_4^{al} (一般沉积): 黄褐局部灰色，稍湿-湿，密实，具针孔状孔隙，含铁锰质斑点及钙质结核。无光泽，干强度、韧性低，摇晃反应中等。分布较普遍，厚

度平均1.86m，层底深度9.70~12.30m。

(4-2)细砂 Q_4^{al} (一般沉积):黄褐及灰褐色，饱和，稍密-中密，局部含大量泥质。成份主要为石英、长石。呈透镜体状及条带状分布，厚度平均1.89m，层底深度10.50-13.20m。

(5)粉质粘土 Q_4^{al} (一般沉积):黄灰色，可塑，局部含少量姜石。稍有光泽，干强度、韧性中等，无摇震反应。分布较普遍，厚度平均1.89m，层底深度11.50~13.20m。

(6)粉质粘土 Q_4^{al} (一般沉积):褐黄-灰黄色，硬塑局部坚硬，具铁锰质斑点，含姜石，局部富集。稍有光泽，干强度、韧性中等，无摇震反应。分布普遍，厚度平均4.17m，层底深度15.80~17.00m。

(7)粉土 Q_4^{al} (一般沉积):灰黄色，底部棕黄或棕红色稍湿~湿，密实，局部粘粒含量高，或夹薄层粉质粘土，含钙质结核。无光泽，干强度、韧性低，摇震反应中等。分布普遍，厚度平均6.41m，层底深度19.50~27.50m。

(7-1)粉质粘土 (一般沉积):灰黄色，坚硬，具铁锰质斑点，含少量姜石，局部富集。稍有光泽，干强度、韧性中等，无摇震反应。厚度平均3.96m，层底深度23.60-26.70m。

(7-2)细砂 Q_4^{al} (一般沉积):灰色，饱和，密实，成份主要为石英、长石。厚度1.0m，层底深度22.50m。

(8)粉质粘土 Q_4^{al} (一般沉积):灰黄色，硬塑，局部可塑或坚硬，局部为粘土，含钙质结核，局部富集或局部钙质胶结稍有光泽，干强度、韧性中等，无摇震反应。分布普遍，厚度平均5.13m，层底深度30.50~31.60m。

(9)粉土 Q_4^{al} (一般沉积):灰黄色，稍湿-湿，密实，局部粘粒含量高，或夹薄层粉质粘土，含钙质结核。无光泽，干强度、韧性低，摇震反应中等。分布普遍，厚度平均2.57m，层底深度33.00~34.80m。

(10)粉质粘土 Q_4^{al} (一般沉积):灰黄色，硬塑，局部坚硬或可塑，局部夹薄层粉土，含钙质结核且局部富集。稍有光泽干强度、韧性中等，无摇震反应。该层本次勘探无揭穿，最大揭露厚度11.80m，最大揭露深度45m。

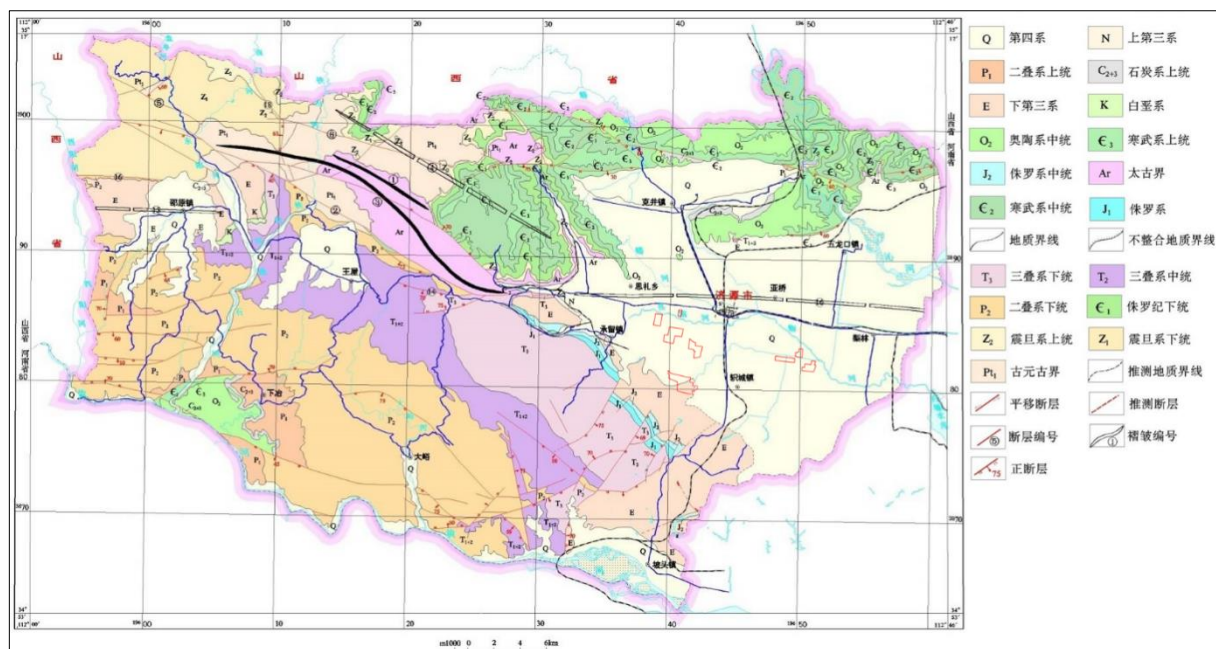


图2-7 济源市地质略图

五、地质构造

评估区内及周边无断裂，地质构造简单。

六、水文地质条件

1.地下水类型

根据济源市地质构造、地貌特点、含水岩组、地下水赋存条件和动力特征，考虑水文、气象等因素，把地下水分为四大类型：即松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水和基岩裂隙水。

评估区属于第四系（Q）松散层孔隙水区。

（一）含水层分布及赋水性

评估区内浅层主要含水岩组为第四系松散类孔隙水，该区域属于冲洪积扇松散层孔隙水区，地下水资源丰富，水质良好。

（二）地下水类型及动态特征

1.地下水类型

浅层地下水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 和 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水。

2.地下水动态特征

据工勘资料，场地地下水埋深约6.5m，对混凝土无腐蚀性，属孔隙潜水类型，其动态变化主要受季节性降水影响。

（三）地下水补给、径流、排泄条件

补给来源主要是大气降水。受地形影响，部分降水形成地表径流，部分沿孔隙和裂隙垂直渗入地下，形成潜水。一部分作短途运移后，汇入河流或蒸发。

市区西部评估区（地块1-5）评估区属单层含水层，勘探期间场地稳定地下水位埋深约6.50m，水位标高155.80m，地下水属潜水类型，水位年际变幅2~3m。预计场地最高地下水位标高 158.0m左右，地下水埋深较浅，不利于深基坑开挖。

市区东部评估区（地块6-8）评估区属单层含水层，勘探期间地下水位埋深为4.10~4.90m，水位标高138.68~138.98m，地下水为松散孔隙潜水类型，水位年际变幅3.0m左右，预计场地最高地下水位埋深3.50m（标高140.0m左右）。抗浮防水水位可按标高141.0m考虑。

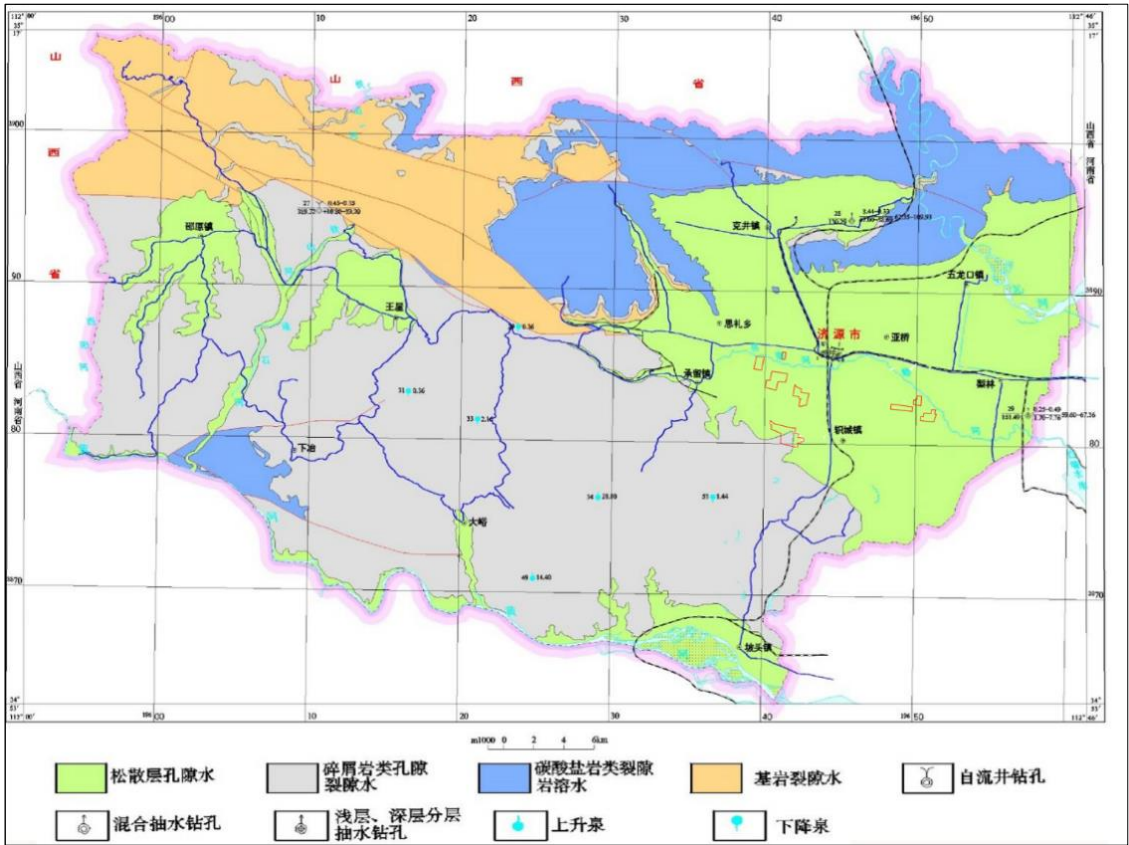


图2-8 济源市水文地质略图

七、工程地质条件

评估区内为粘性土单层土体，粉质粘土、粉土、细砂多层土体，较坚硬的中厚层状砂岩、泥岩、泥灰岩、页岩岩组。

1.粘性土单层土体及粉质粘土、粉土、细砂多层土体

主要分布在思礼镇、轵城镇等平原区。主要由全新统、上更新统、中更新统组成。岩性为砂、粉砂、砾石层和黄土状粉质粘土、棕红色粉质粘土。其中砂、

粉砂、砾石层结构松散，粒间联结极弱，孔隙比较大，连通性好，力学强度低，透水性好。工程地质问题为易引起地基不均匀沉陷和道路翻浆变形。而粉质粘土结构疏松-致密，含粉土质成分高，具可塑性，工程地质条件良好。

2.较坚硬的中厚层状砂岩、泥岩、泥灰岩、页岩岩组

分布在承留镇西、西南，王屋镇西南部一带。主要由砂岩、泥岩、泥灰岩、页岩组成。岩质较软弱，抗剪强度低，易风化，页岩力学强度具各向异性。地下工程及水工建筑物应注意沿软弱夹层产生滑动。岩石干抗压强度 65-180Mpa，软化系数 0.75-0.94。工程地质问题为页岩易造成边坡失稳。



照片2-1 评估区内粉质粘土



照片2-2 基岩产状 ($330^{\circ}\angle 15^{\circ}$)

八、人类工程活动

近来，由于产业开发区规划建设，人类工程活动日益增多，诸如道路修建、矿业开发、水利工程建设、园区规划建设等工程活动。

1.道路修建

开发区规划道路系统：主干道、次干道、支路三级道路系统。主干道：“八横九纵”的主干路网骨架，主干路红线宽度为30~70m。“八横”：分别为济源大道、黄河大道、南环路、南二环、石曲路、科技大道、科学路、获路。“九纵”：分别为西二环、西环路、虎岭大道、文昌路、沁园路、愚公路、新明路、东二环、东三环。次干道：“两横七纵”的次干路网骨架。次干路红线宽度为24~36m。

“两横”：分别为科教街、规划一路；“七纵”：分别为泽慧路、金马大道、文化路、科二路、新光路、玉阳路、双阳路。支路：其他道路为支路，支路红线宽度为16~24m。受济源市地形地貌条件限制，在施工过程中，存在削坡过陡的情况，形成一些临空面、悬空面，致使斜坡失稳，造成崩塌、滑坡等地质灾害，对地质

环境影响较严重。

2.水利工程建设

①小浪底水库建设

小浪底水库的建成，对当地农业生产中起到了积极的作用，同时也引发了一些环境地质问题。水库的蓄水、放水、水浪的冲击，造成山体边坡失稳，矿坑进水、坍塌，岩体风化加速，岩土体松软，引发滑坡、崩塌、塌岸、地面塌陷等地质灾害。特别是在黄河沿岸的下冶镇、大峪镇、邵原镇此类灾害较多。

②引沁渠建设

引沁渠是六十年代建成的，许多地方由于经久失修，每到灌溉季节，多处地段出现渗水现象，滑坡灾害时有发生，威胁周围居民的安全；另外，在克井镇采空区地段，引沁渠出现了大面积下沉。

3.园区规划建设虎岭产业集聚区的规划：“双核驱动，两轴延伸，两带联动，园区融合”。

双核：黄河大道与西环路交叉口形成集行政、金融、商业等职能的综合服务中心；南环路与新明路交叉口形成以商务服务为主要职能的商务服务中心两轴：作为产城融合重要组带，黄河大道贯穿产业集聚区和主城区，形成产城融合轴：南二环连通大主导产业区，使三大主导产业之间有效互通，形成产业发展轴。两带：西环路、新明路为主要南北向道路，连接产业集聚区内部各功能区，形成产业发展联动组带四区：装备制造功能区：精化工功能区：科技研发功能区：居住生活功能区。

综上，产业开发区内，人类活动较强烈，对地质环境的影响破坏较严重。

第三章 地质灾害危险性现状评估

一、地质灾害类型特征

拟建场地平坦开阔，根据济源市地质灾害防治规划，评估区位于地质灾害非易发区，经现场调查和走访并查阅有关资料，评估区范围未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害。

二、地质灾害危险性现状

（一）地块1

该地块地貌类型属于倾斜平原地貌，地势平坦，地面高程160.90m～162.52m，最大高差1.62m。



图 3-1 地块1 影像图（22年6月份）



照片3-1 东侧边界人工斜坡（镜向190°） 照片3-2 地块1现状（镜向170°）

地块1评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝，不存在不稳定斜坡等地质灾害。现状条件下，评估区地质灾害发育程度弱，危害程度小，其

危险性小。

（二）地块2

该地块地貌类型属于倾斜平原地貌，地势平坦，地面高程167.50m。

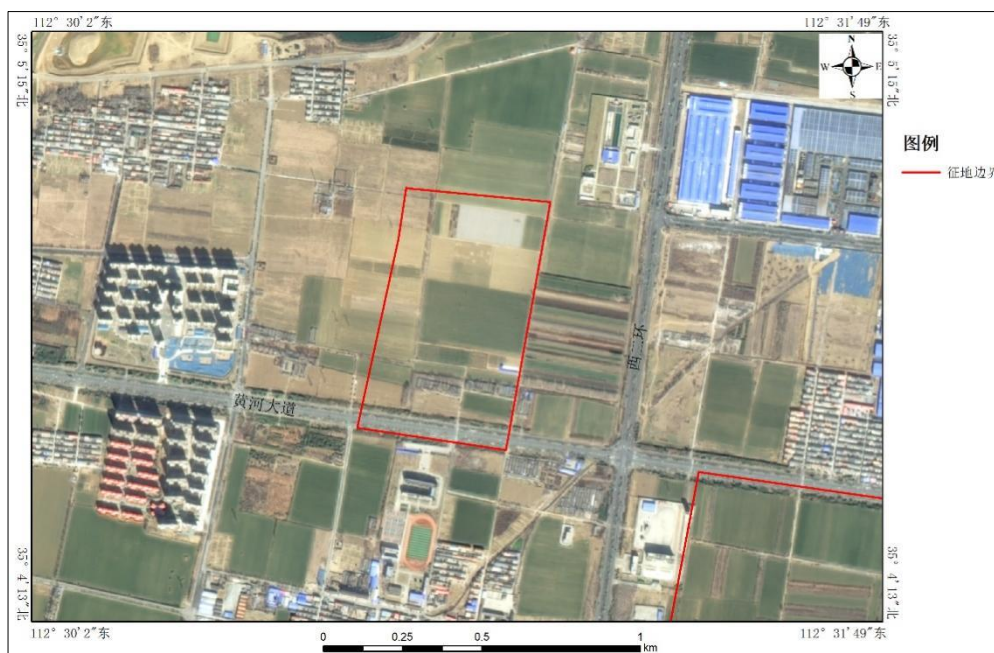


图 3-2 地块2 影像图（22年6月份）



照片3-3 地块2现状（雨天调查）

照片3-4 地块2现状（雨天调查）

地块2评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝，不存在不稳定斜坡等地质灾害。现状条件下，评估区地质灾害发育程度弱，危害程度小，其危险性小。

（三）地块3

该地块地貌类型属于倾斜平原地貌，地势平坦，地面高程165.62m～173.09m，最大高差7.47m。

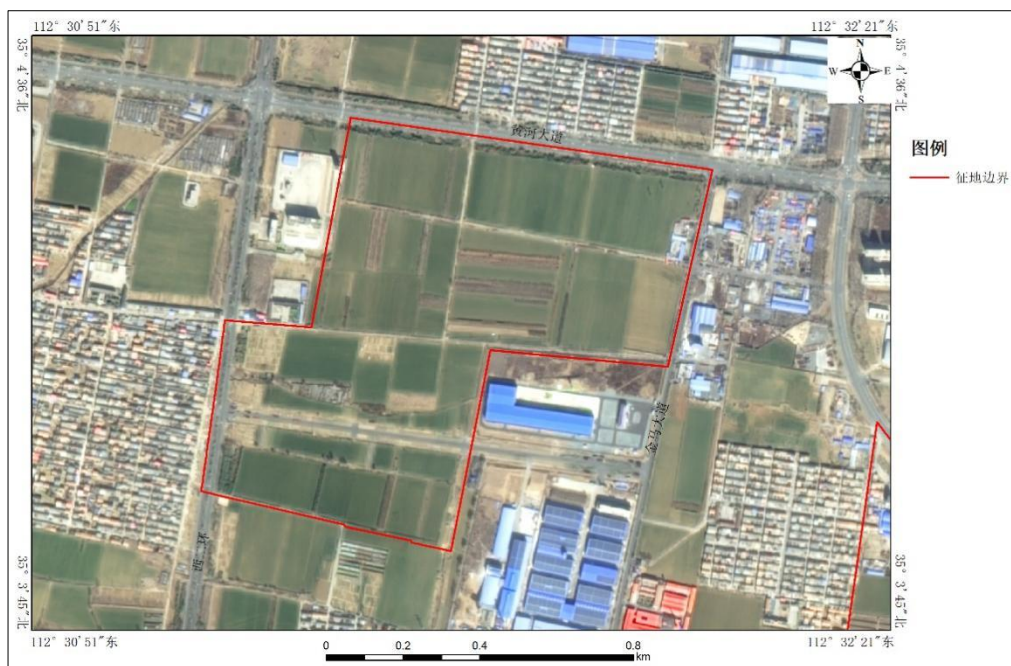


图 3-3 地块3 影像图（22年6月份）



照片3-5 地块3现状（雨天调查）



照片3-6 地块3现状（雨天调查）

地块3评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝，不存在不稳定斜坡等地质灾害。现状条件下，评估区地质灾害发育程度弱，危害程度小，其危险性小。

（四）地块4

该地块地貌类型属于倾斜平原地貌，地势平坦，地面高程163.00m～169.51m，最大高差6.51m。



图 3-4 地块4 影像图（22年6月份）



照片3-7 地块4现状（雨天调查）



照片3-8 地块4现状（雨天调查）

地块4评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝，不存在不稳定斜坡等地质灾害。现状条件下，评估区地质灾害发育程度弱，危害程度小，其危险性小。

（五）地块5

该地块地貌类型属于倾斜平原与丘陵地貌分界线上，东北部地势平坦，该地块西部、南部边界处，存在斜坡，地面高程185.43m~212.37m，最大高差26.94m，当地村民进行了人为改造，现状条件下，形成了4-7级梯田，种植玉米，坡顶是乔木林地。

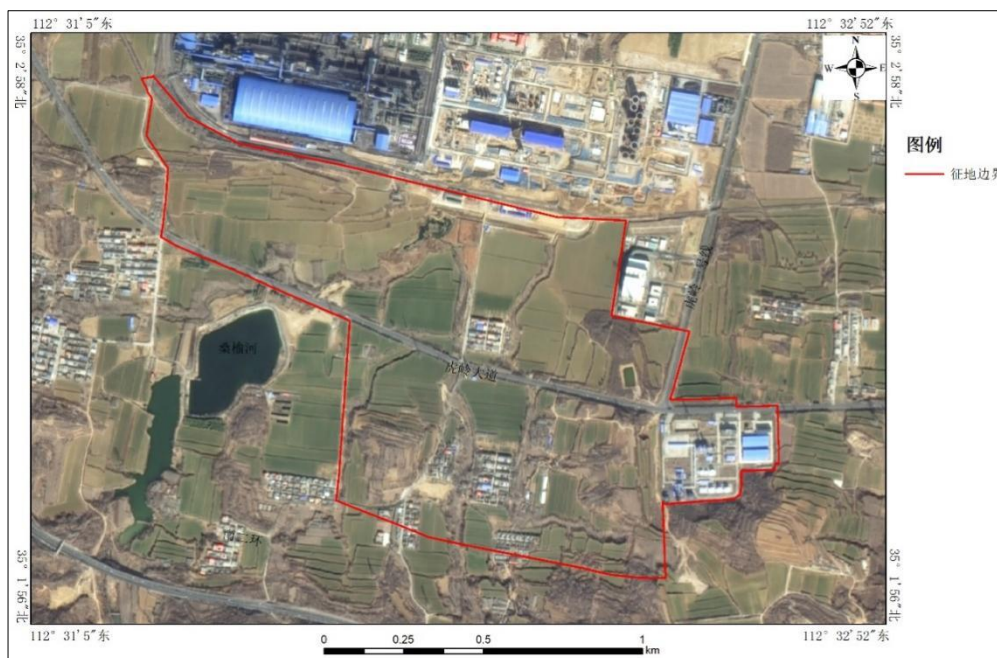


图 3-5 地块5 影像图（22年6月份）



照片3-9 地块4现状（雨天调查）

照片3-10 地块4现状（雨天调查）

地块5评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝，不存在不稳定斜坡等地质灾害。现状条件下，评估区地质灾害发育程度弱，危害程度小，其危险性小。

（六）地块6

该地块地貌类型属于倾斜平原地貌，地势平坦，地面高程143.71m～149.22m，最大高差5.51m。

地块6评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝，不存在不稳定斜坡等地质灾害。现状条件下，评估区地质灾害发育程度弱，危害程度小，其危险性小。

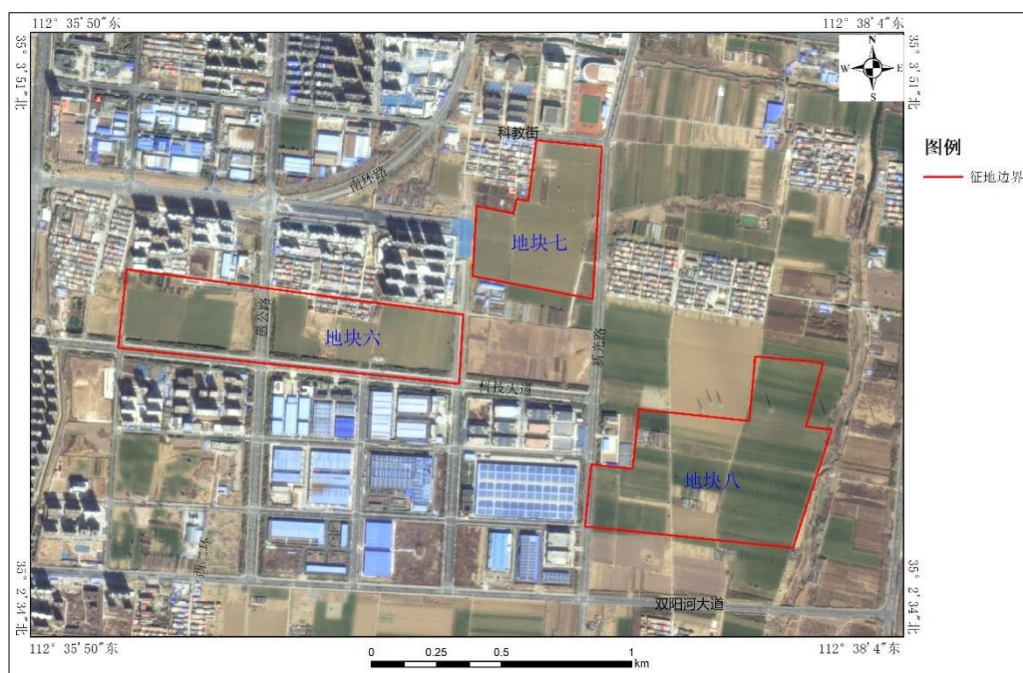


图 3-6 地块6-8 影像图（22年6月份）



照片3-11 地块6现状（雨天调查）



照片3-12 地块6现状（雨天调查）

（七）地块7

该地块地貌类型属于倾斜平原地貌，地势平坦，地面高程143.99m～145.45m，最大高差1.46m。

地块7评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝，不存在不稳定斜坡等地质灾害。现状条件下，评估区地质灾害发育程度弱，危害程度小，其危险性小。



照片3-13 地块7现状



照片3-14 地块7现状

(八) 地块8

该地块地貌类型属于倾斜平原地貌，地势平坦，地面高程144.35m～149.54m，最大高差5.19m。



照片3-15 地块7现状



照片3-16 地块7现状

地块8评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝，不存在不稳定斜坡等地质灾害。现状条件下，评估区地质灾害发育程度弱，危害程度小，其危险性小。

三、现状评估结论

经现状调查，评估区内未发现崩塌、滑坡、采空塌陷、岩溶塌陷、地面沉降等地质灾害，未发生过地质灾害，没有造成人员伤亡及经济损失，现状条件下地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。

第四章 地质灾害危险性预测评估

根据《规范》（GB/T40112-2021），8.1.2条，自征地到建设工程竣工验收，属于工程建设中至建成后的期间，需要开展地质灾害危险性评估，结合本项目特征和现状评估可知，目前该建设项目规划场地尚未形成，本项目工程建设阶段指项目建设场地整理、各建筑物建设至竣工验收。

一、工程建设引发地质灾害危险性预测评估

1. 工程建设引发基坑边坡崩塌地质灾害危险性预测评估

由于本次评估工作属于区域评估，拟建工程结构和基础类型尚未确定，根据评估区工程地质、水文地质条件等，基础开挖深度大于5m地段，存在诱发基坑边坡崩塌地质灾害的可能性，危害对象是作业工人及机械，可能直接经济损失（万元） ≤ 100 ，危害程度小、发育程度弱、危险性小。

地块5西侧及中南部地段，存在斜坡，边坡高度1.5倍范围内，切坡地段，易诱发边坡崩塌地质灾害，危害对象是作业工人及机械，可能直接经济损失100~500万元，危害中等、发育程度弱、危险性中等。

2. 工程建设引发回填土地段地面不均匀沉陷地质灾害危险性预测评估

评估区域，场地平整过程中，部分地段不可避免的存在回填平整，地块1-5潜水位埋深约6.50m，水位年际变幅2~3m；地块6-8地下水位埋深为4.10~4.90m，水位年际变幅3.0m左右，结合本区粉质粘土、粉土特性，回填地段诱发地面不均匀沉陷地质灾害的可能性小，危害对象是回填地段的建筑基础，可能直接经济损失（万元） ≤ 100 ，危害程度小，发育程度弱，危险性小。

二、建设工程遭受地质灾害危险性预测评估

1. 建设工程遭受边坡崩塌地质灾害危险性预测评估

地块5西侧及中南部地段，切坡地段，建设工程运营过程中，边坡高度1.5倍范围内建筑物，遭受边坡崩塌地质灾害可能性较大，可能直接经济损失100~500万元，危害中等、发育程度弱、危险性中等。

2. 建设工程遭受地面不均匀沉陷地质灾害危险性预测评估

建设工程运营过程中，回填地段与原生地层联结处，地下水位变幅较大或降雨存在积水情况下，易诱发地面不均匀沉陷，危害对象是分布于此区域的建筑物，可能直接经济损失 ≤ 100 万元，危害程度小，发育程度弱，危险性小。

三、预测评估结论

工程建设期间，引发基坑边坡崩塌地质灾害可能性小，危害程度小、发育程度弱、危险性小；工程建设引发地面不均匀沉陷的可能性小，危害程度小、发育程度弱、危险性小。

工程建成后，地块5西侧及中南部地段斜坡，边坡高度1.5倍范围内，在切坡地段，建设工程遭受边坡崩塌地质灾害危险性中等；其他地段，建设工程遭受基坑崩塌地质灾害的危险性小；建设工程遭受地面不均匀沉陷灾害的危险性小。

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

地质灾害危险性综合分区评估的原则是依据地质灾害危险性现状评估和预测评估的结果，充分考虑评估区的地质环境条件的差异和潜在的地质灾害隐患、危害程度，根据“区内相似，区际相异”的原则，采用定性分析法，进行地质灾害危险性等级分区（段）。

二、地质灾害危险性综合分区评估

现状评估：现状条件下，评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，不存在不稳定斜坡，评估区内地质灾害危险性小。

预测评估：工程建设引发基坑边坡崩塌地质灾害可能性小，危害程度小、发育程度弱、危险性小；地块5西侧及中南部地段斜坡，边坡高度1.5倍范围内，在切坡地段，引发边坡崩塌地质灾害危险性中等；工程建设引发地面不均匀沉陷的可能性小，危害程度小、发育程度弱、危险性小。

地块5西侧及中南部地段斜坡，边坡高度1.5倍范围内，在切坡地段，建设工程遭受边坡崩塌地质灾害危险性中等；其他地段，建设工程遭受地面不均匀沉陷灾害的危险性小。

综合分区评估：根据现状评估和预测评估，按照地块分布，结合评估区地质环境条件，评估区共划分为9个地质灾害危险性小区，1个地质灾害危险性中等区，地质灾害危险性综合分区见表5-1。

表5-1 地质灾害危险性综合分区说明表

评估区段	地质环境条件	地质灾害类型	地质灾害发育程度	危害程度与诱发因素	危险性级别	主要工程名称	防治措施和建议
地块 1-4	该区地势平坦，地层岩性是全新统粉土、粉砂土和粉质粘土，潜水位埋深 6.5m，年际水位变幅 2~3m，各地块最大高差 7.47m。	基坑边坡崩塌和地面不均匀沉陷	弱	可能直接经济损失小于 100 万元，震动、瞬时荷载等。	小	区域评估，暂无拟建设建（构）筑物名称	基坑支护；回填地段机械碾压、灰土垫层
地块 5-1	该区位于平原与丘陵交界地带，地层岩性是全新统粉土、粉砂土和粉质粘土，潜水位埋深 4.10~4.90m，年际水位变幅 3m，各地块最大高差 5.51m。	边坡崩塌和地面不均匀沉陷	弱	可能直接经济损失小于 100 万元，切坡、加载等。	中等		切坡地段采用边坡支护；回填地段机械碾压、灰土垫层
地块 5-2	该区地势平坦，地层岩性是全新统粉土、粉砂土和粉质粘土，潜水位埋深 4.10~4.90m，年际水位变幅 3m，各地块最大高差 5.93m。	基坑边坡崩塌和地面不均匀沉陷	弱	可能直接经济损失小于 100 万元，震动、瞬时荷载等。	小		基坑支护；回填地段机械碾压、灰土垫层
地块 6-8	该区地势平坦，地层岩性是全新统粉土、粉砂土和粉质粘土，潜水位埋深 4.10~4.90m，年际水位变幅 3m，各地块最大高差 5.51m。	基坑边坡崩塌和地面不均匀沉陷	弱	可能直接经济损失小于 100 万元，震动、瞬时荷载等。	小		基坑支护；回填地段机械碾压、灰土垫层

三、建设用地适宜性分区评估

评估区地块1-4、地块5-2和地块6-8是地质灾害危险性小区，参照《规范》中建设用地适宜性分级表（表 5-2），该区建设用地适宜性分级为适宜；评估区地块5-1属于地质灾害危险性中等区，切坡地段引发、遭受地质灾害的危险性中等，但可采取措施予以处理，该区建设用地适宜性分级为基本适宜。

表5-2 建设用地适宜性分级

级别	分级说明
适宜	地质环境复杂程度简单，工程建设引发地质灾害的可能性小，建设工程遭受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，工程建设引发地质灾害的可能性中等，建设工程遭受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，工程建设引发地质灾害的可能性大，建设工程遭受地质灾害的可能性大，危险性大，防治难度大

四、防治措施建议

地质灾害的防治要贯彻“以防为主，防治结合，及时治理”的原则，以保护地质环境，避免或减少地质灾害造成的损失为目的。现状条件下，评估区建设场地平整期间，不可避免存切坡、回填土工程活动，根据评估区实际情况，结合拟建工程特征，提出以下防治措施：

1.基坑崩塌的防治措施

（1）土方开挖由专人指挥，采取分段、对称开挖。当挖至标高接近基础底板标高时，边抄平边配合人工清槽，防止超挖，并按围护结构要求及时修整边坡及放坡，防止土方坍塌。

（2）基坑开挖施工过程中，应该采取有效支护措施，避免雨季施工，做好基坑支护，避免基坑边坡坍塌发生。

2.边坡崩塌的防治措施

针对地块5西部南部斜坡分布地段，当建筑建设存在切坡开挖形成斜坡时，应采用放坡开挖，放坡坡率不小于1:1.25，或开展边坡专项支护设计、施工工作进行专业防护。

3.地面不均匀沉陷防治措施

根据建筑物的荷载，建议在施工过程中采取机械碾压、灰土垫层等工程措施，以减小地面不均匀沉陷地质灾害的危险性。

第六章 结论与建议

一、结论

1.评估区及建设场地附近无全新世活动断裂，地震动峰值加速度 0.10g，地震基本烈度Ⅶ度，评估区地壳稳定性为较稳定区，区域地质背景较复杂；项目区地貌类型主要是倾斜平原区，部分地段属于丘陵区，地形简单，相对高差小于 50m，地貌类型单一；出露地层岩性是全新统粉土、粉砂土和粉质粘土，岩性岩相变化小，工程地质性质良好；评估区内及其附近无全新活动断裂，地质构造简单；评估区属于第四系松散层孔隙水区，地下水资源丰富，水质良好，评估区属单层含水层，水文地质条件良好；现状条件下，地质灾害不发育；评估区及周边人类活动较强烈，对地质环境影响较严重。评估区地质环境条件复杂程度为中等，济源高新技术开发区是城市总体规划区，属于重要建设工程；确定本次地质灾害危险性评估级别为一级；

2.依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），结合济源高新技术产业开发区建设项目的实际情况，本次评估的地质灾害类型是崩塌和地面不均匀沉陷。

3.现状评估：现状条件下，评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，不存在不稳定斜坡，评估区内地质灾害危险性小。

4.预测评估：工程建设引发基坑边坡崩塌地质灾害可能性小，危害程度小、发育程度弱、危险性小；地块5西侧及中南部地段斜坡，边坡高度1.5倍范围内，在切坡地段，引发边坡崩塌地质灾害危险性中等；工程建设引发地面不均匀沉陷的可能性小，危害程度小、发育程度弱、危险性小。

地块5西侧及中南部地段斜坡，边坡高度1.5倍范围内，在切坡地段，建设工程遭受边坡崩塌地质灾害危险性中等；其他地段，建设工程遭受地面不均匀沉陷灾害的危险性小。

5.综合分区评估：评估区划分为9个地质灾害危险性小区和1个地质灾害危险性中等区。

6.建设用地适宜性分区：评估区地块1-4、地块5-2和地块6-8是地质灾害危险性小区，建设用地适宜性分级为适宜；评估区地块5-1地质灾害危险性中等区，建设用地适宜性分级为基本适宜。

二、建议

- 1.建设单位应按相关规程、规范进行工程地质勘察和地震相关设计评价。
- 2.建立项目地质灾害巡查制度，加强汛期日常巡查工作，发现问题，在确保安全的前提下，应及时处置；
- 3.建议开展专项地质勘查工作，查明岩土工程地质性质，查明不良工程地质问题，定量评价其稳定性；根据评价结论，开展地质灾害综合治理工程，消除或最大程度地减轻地质灾害可能造成的人民生命财产安全和经济损失。
- 4.建设场地应建立高精度的监测网络，精确测定地面的水平和垂直变形，对建筑物形变进行长期观测及监测，发现问题及时采取相应的措施。
- 5.本评估报告不替代建设项目的工程地质勘查报告及相应的地质灾害的防治工程方案设计工作。

承诺书

济源高新技术产业开发区管理办公室承诺向编制单位提交的基础数据真实、客观，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容，同时承诺按照本次地质灾害评估工作提出的地质灾害防治措施开展地质灾害防治工作。

1. 基坑崩塌的防治措施

(1) 土方开挖由专人指挥，采取分段、对称开挖。当挖至标高接近基础底板标高时，边抄平边配合人工清槽，防止超挖，并按围护结构要求及时修整边坡及放坡，防止土方坍塌。

(2) 基坑开挖施工过程中，应该采取有效支护措施，避免雨季施工，做好基坑支护，避免基坑边坡崩塌发生。

2. 边坡崩塌的防治措施

针对地块5西部南部斜坡分布地段，当建筑建设存在切坡开挖形成斜坡时，应采用放坡开挖，放坡坡率不小于1:1.25，或开展边坡专项支护设计、施工工作进行专业防护；

3. 地面不均匀沉陷防治措施

根据建筑物的荷载，建议在施工过程中采取机械碾压、灰土垫层等工程措施，以减小地面不均匀沉陷地质灾害的危险性。

委托单位：济源高新技术产业开发区管理办公室

2023年7月31日

承诺书

河南地矿集团中昊建设工程有限公司承诺下列提交资料真实、客观，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容：

- 1.《济源高新技术产业开发区建设场地地质灾害危险性评估报告》（包括附图及附件）的内容；
- 2.编制单位资质证书（证号：412017110398）扫描件；
- 3.评审机构认为应当提交的与评审工作有关的其它资料。

河南地矿集团中昊建设工程有限公司自愿承担由上述送审数据失实产生的后果。

单位负责人（签章）：

编制单位：河南地矿集团中昊建设工程有限公司

2023年8月6日