

焦作西部产业集聚区 地质灾害危险性评估报告书

报告提交单位：焦作西部产业集聚区管理委员会

报告编写单位：河南地矿集团中昊建设工程有限公司

提交时间：二〇二二年八月

焦作西部产业集聚区

地质灾害危险性评估报告书

委 托 单 位：焦作西部产业集聚区管理委员会

评 估 单 位：河南地矿集团中昊建设工程有限公司

资 质 等 级：地质灾害危险性评估甲级

证 书 编 号：412017110398

法定代表人：张英举

技 术 负 责：高义丰

项 目 负 责：司光辉

编 写 人 员：司光辉 何卓轩 赵云龙 汤晓辉

审 核 人：席晓凤

提 交 时 间：2022 年 8 月

焦作西部产业集聚区地质灾害危险性评估报告书

审查意见

受焦作西部产业集聚区管理委员会委托，河南地矿集团中昊建设工程有限公司承担了焦作西部产业集聚区地质灾害危险性评估工作。评估单位于6月26日~7月2日进行了资料收集、野外地质环境综合调查，收集资料8份，完成调查面积17.08km²，进行野外地质环境及7月2日转入室内资料整理和报告编写，于2022年7月10日提交完成《焦作西部产业集聚区地质灾害危险性评估报告书》（以下简称报告）及其附图。2022年8月14日，河南地矿集团中昊建设工程有限公司在郑州组织邀请有关专家对《焦作西部产业集聚区地质灾害危险性评估报告书》（进行了审查，专家组在查阅资料和讨论后，形成如下审查意见。

一、评估工作是根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）等文件要求进行的，根据集聚区总体部署，在分析利用前人资料的基础上，进行了地质环境和地质灾害调查，报告编制依据充分。

二、本次评估，以拟征地范围作为评估区范围，评估区面积17.08km²。产业集聚区断层发育，附近无全新世活动断裂，地震基本烈度Ⅶ度，地震动峰值加速度为0.10g，地质构造条件中等；评估区地貌类型单一，土体工程地质性质良好，水文地质条件简单，地质灾害发育强；人类工程活动对地质环境的影响较严重，对地质环境的影响、破坏较严重。因此评估区地质环境条件复杂程度为复杂；拟建项目属重要建设项目；评估区范围确定合理，按一级评估是适宜的。

三、经野外调查，评估区现状条件下，评估区地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。现状评估符合实际。

四、预测评估认为：评估区A、C区工程建设中、建设后引发基坑崩塌、滑坡地质灾害可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小；工程建设中、建成后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。工程建设中、建设后因切坡建房形成不稳定斜坡，发生引发崩塌或滑坡可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

评估B区内工程建设中引发基坑崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，发育程度中

等，危害程度中等，危险性中等；工程建成后引发基坑崩塌、滑坡可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。工程建设中及建成后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。工程建设中、建设后因切坡建房形成不稳定斜坡，引发崩塌或滑坡可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

评估区 A、B、C 区工程建设中、建成后加剧地面塌陷伴生地裂缝的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

评估 A、C 区建设工程在建设中、建成后遭受基坑边坡崩塌、滑坡、地面不均匀沉降、地面塌陷伴生地裂缝地质灾害的可能性小，发育程度弱、危害程度小、危险性小；工程建设中、建设后有遭受因切坡建房形成不稳定斜坡崩塌或滑坡的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。评估 B 区内工程建设中、建成后遭受基坑崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等；工程建成后遭受基坑崩塌、滑坡可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。工程建设中及建成后遭受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。工程建设中、建设后因切坡建房形成不稳定斜坡，遭受崩塌或滑坡可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

评估 A、B、C 区内建设工程在工程建设中、建成后遭受地面塌陷伴生地裂缝的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。预测评估比较合理。

五、综合分区评估认为，评估区 A、C 区为地质灾害危险性小区，评估区 B 为地质灾害危险性中等区。综合分区评估比较合理。

六、建设场地适宜性评价认为，评估区 A、C 区为地质灾害危险性小区，该区建设场地适宜性评价结果为适宜；评估区 B 区为地质灾害危险性中等区，该区建设场地适宜性评价结果为基本适宜，但必须对可能引发和遭受的地质灾害采取相应的防治措施。建设场地适宜性评价结论明确。

七、评估报告提出的地质灾害防治措施及建议基本可行，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《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）等文件和规范要求，审查通过。

评审专家组组长：



2022 年 8 月 14 日

焦作西部产业集聚区地质灾害危险性评估报告

专家审查组签名表

姓名	单位	职称	签名	备注
张连胜	河南省自然资源监测院	教授级高工	张连胜	主审
冯全洲	河南省自然资源监测院	教授级高工	冯全洲	成员
宋云力	河南省自然资源监测院	教授级高工	宋云力	成员
梁坤祥	河南省地矿建设工程（集团）有限公司	教授级高工	梁坤祥	成员
谢山立	河南省地矿建设工程（集团）有限公司	教授级高工	谢山立	成员



中华人民共和国

地质灾害防治单位资质证书

(正本)

单位名称：河南地矿集团中昊建设工程有限公司

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04月06日



发证机关：

发证日期：2020年04月07日

目 录

前 言.....	1
一、任务来源.....	1
二、目的任务.....	1
三、评估依据.....	2
第一章 评估工作概述.....	3
一、产业集聚区概况及征地范围.....	3
二、以往工作程度.....	9
三、工作方法及完成工作量.....	10
四、评估范围及级别的确定.....	12
五、评估的地质灾害类型.....	14
第二章 地质环境条件.....	15
一、区域地质背景.....	15
二、气象水文.....	19
三、地形地貌.....	22
四、地层岩性.....	25
五、地质构造.....	29
六、水文地质条件.....	33
七、工程地质条件.....	36
八、人类工程活动对地质环境的影响.....	39
第三章 地质灾害危险性现状评估.....	42
一、地质灾害类型及特征.....	42
二、地质灾害危险性现状评估.....	42
三、现状评估结论.....	50
第四章 地质灾害危险性预测评估.....	51
一、工程建设引发地质灾害危险性预测评估.....	51
二、建设工程遭受地质灾害危险性预测评估.....	53
第五章 地质灾害危险性综合分区评估及防治措施.....	56
一、地质灾害危险性综合分区评估原则与量化指标的确定.....	56
二、地质灾害危险性综合分区评估.....	56

三、建设场地适宜性评价..... 58

四、防治措施..... 59

第六章 结论与建议..... 61

 一、结论..... 61

 二、建议..... 63

附件 1：委托书..... 65

附件 2：提交单位承诺书..... 66

附件 3：编制单位承诺书..... 67

附件 4：评估区拐点坐标..... 68

附图：

 附图 1：焦作西部产业集聚区地质灾害危险性评估实际材料图（1:1000）

 附图 2：焦作西部产业集聚区地质灾害危险性评估综合分区评估图（1:1000）

前 言

一、任务来源

根据《地质灾害防治条例》（国务院第 394 号令）、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发[2011]20 号）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）的相关规定，为减少因工程活动引发的地质灾害给人民生命财产造成的损失，确保项目的顺利实施，受焦作西部产业集聚区管理委员会委托，河南地矿集团中昊建设工程有限公司承担了焦作西部产业集聚区地质灾害危险性评估工作。

二、目的任务

本次评估工作的主要目的是通过对焦作西部产业集聚区地质灾害危险性评估，对规划用地的适宜性作出评价，为产业集聚区地质灾害防治提供科学依据，为土地行政主管部门规划用地审批提供决策依据，其主要任务是：

1.查明评估区地质环境条件，判定其地质环境条件的复杂程度，结合拟建项目工程的重要性及评估区地质环境条件复杂程度，确定本次评估工作的评估范围及级别。

2.查明评估区地质灾害类型、发育特征、规模、分布规律、稳定状态、发育程度、危害程度、危害对象和引发因素与形成机制，对地质灾害进行危险性现状评估。

3.依据《焦作市工业产业集聚区西部工业园控制性详细规划》，分析论证预测产业集聚区西部工业园在建设过程中及建成后引发、加剧地质灾害的可能性，预测产业集聚区西部工业园建设可能遭受地质灾害的危险性，对地质灾害危险性进行预测评估。

4.在现状评估和预测评估的基础上进行地质灾害危险性综合分区评估，并从地质灾害防治角度评价项目用地的适宜性。

5.提出防治地质灾害的措施和建议。

三、评估依据

本次评估工作的主要依据是：

- 1.《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）；
- 2.《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）；
- 3.2014 年 12 月 9 日《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）；
- 4.2014 年 12 月 25 日《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）；
- 5.《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）；
- 6.《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》（豫自然资源公告[2019]8 号）；
- 7.《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 8.《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）；
- 9.《焦作市工业产业集聚区西部工业园发展规划（2012-2020）调整环境影响分析报告》；
- 10.《焦作市工业产业集聚区西部工业园控制性详细规划》（2015 年）；
- 11.《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）；
- 12.《焦作市工业产业集聚区西部园区总体发展规划》；
- 13.《豫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）；
- 14.焦作西部产业集聚区地质灾害危险性评估技术服务合同。

第一章 评估工作概述

一、产业集聚区概况及征地范围

（一）产业集聚区概况

1.交通位置

焦作西部产业集聚区隶属中站区。拥有良好的交通运输体系，焦（作）晋（城）高速公路从工业区东缘穿过，并设有收费通道，可直达郑州和山西太原；省道焦（作）克（井）公路 联系中心城区和博爱、沁阳、济源等县市；焦（作）温（县）高速公路联系温县和洛阳；与主城区联系的道路有南部的丰收路；区内的乡道联系周边城镇。工业区南部有焦（作）枝（城）铁路通过，中站区有铁路专用线与焦枝线相接，交通十分便利，详见图 1-1。

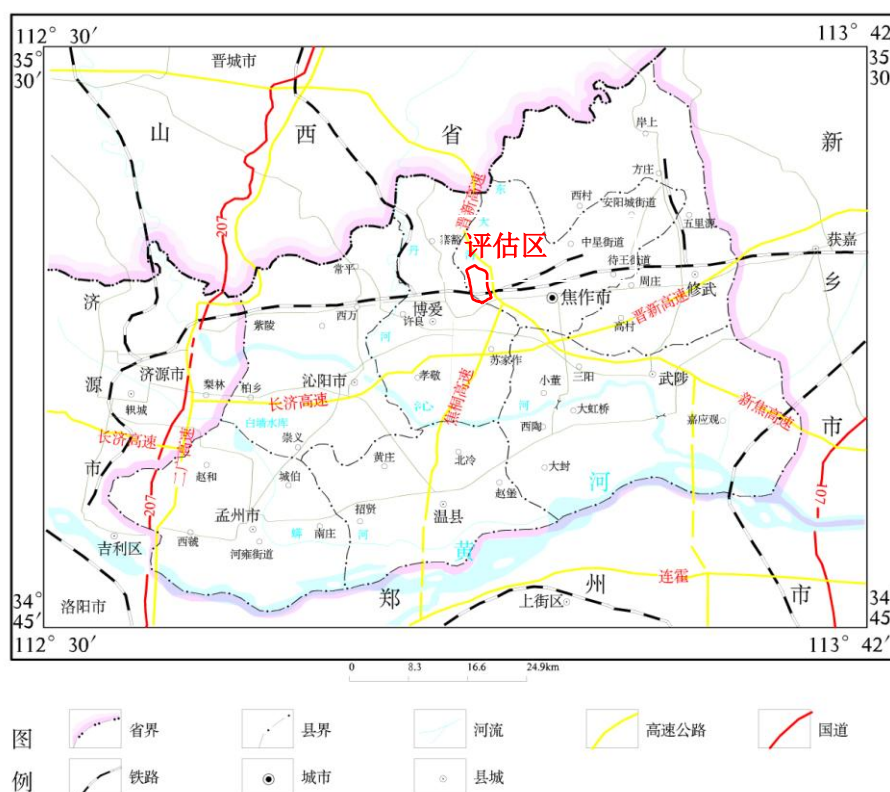


图 1-1 交通位置图

2.规划区概况

2005 年 4 月，焦作市政府在焦作市的東西兩翼沿山區域規劃成立焦作市工業產業集聚區（分為東部園區和西部園區），2006 年 9 月，焦作市委、市政府

成立焦作市人民政府工业集聚区管理委员会，统一负责市工业集聚区内(东部园区和西部园区)土地、规划、基础设施建设等工作。2011年3月，为响应省委省政府号召，妥善解决产业集聚区与所在行政区政府职能交叉问题，实现集聚区管理权与行政管辖权、社会事务管理权的有效整合，焦作市政府将焦作市工业产业集聚区东部园区交由马村区政府进行管理，西部园区交由中站区政府进行管理。马村区和中站区政府分别设立焦作市万方产业集聚区管理委员会(马编[2011]1号)和焦作西部产业集聚区管理委员会(中区编〔2012〕24号)负责焦作市工业产业集聚区东部园区和西部园区的日常管理工作。

焦作西部产业集聚区规划范围东至郑焦晋高速公路、西至大石河、南至丰收路、北至浅山区，规划面积 17.08km²。西部工业园以风神轮胎、多氟多化工、佰利联化工、河南煤化合成科技等重点企业为基础，以现代化工和汽车零部件两大主导产业为基础发展定位为豫西北重要的现代化工产业基地和汽车零部件生产基地，规划建设南部汽车零部件产业区，北部现代化工区，中部先进制造产业区，中西部氟化工产业区和东部初创型企业孵化区。焦作西部产业集聚区目前已初具规模，已入驻企业 65 家，初步形成了以河南佰利联化学股份有限公司、焦煤集团股份有限公司开元化工、多氟多化工股份有限公司、风神轮胎股份有限公司为龙头的产业集群，园区基础设施也日渐完备，为园区的发展奠定了基础。但是，纵观园区的发展，各个企业主要以各自发展为主，相互之间的联系较少，换句话说，园区循环产业化发展的局面尚未形成。2020 年西部产业集聚区营业收入 331 亿元，从业人员 25467 人，税收 7.13 亿元。2021 年 1-11 月固定资产投资 37.48 亿元，营业收入 374.18 亿元，全年入库税收 11.12 亿元，预计全年营收突破 400 亿元。

(1) 发展定位

焦作西部产业集聚区定位为豫西北重要的现代化工产业基地和汽车零部件生产基地，河南省太行山山前重工业走廊和焦作中心城区与博爱县城区对接发展的战略支撑点。

(2) 发展目标

1) 人口发展规模

远期规划人口 8.8 万人。

(2) 总体发展目标

坚持以节约化、资源化和减量化为原则，完善循环经济体系，逐步完成现有化工企业的产业升级，完善循环经济产业链，促进西部工业园的可持续发展。

(3) 规划空间结构

焦作西部产业集聚区规划形成“一心、两轴、两带、五园”的规划结构。

一心：即集行政办公、文化设施、科研、金融商务、物流为一体的综合服务中心，位于新园路以南、经三路以东、纬六路以北、经四路以西；

两轴：即沿新园路和经三路的发展轴；

两带：即沿大石河和晋新高速两侧形成的绿色生态景观带；

五园：即汽车零部件产业园、现代化工产业园、先进制造产业园、氟化工产业园、中小企业孵化园。详见图 1-2。

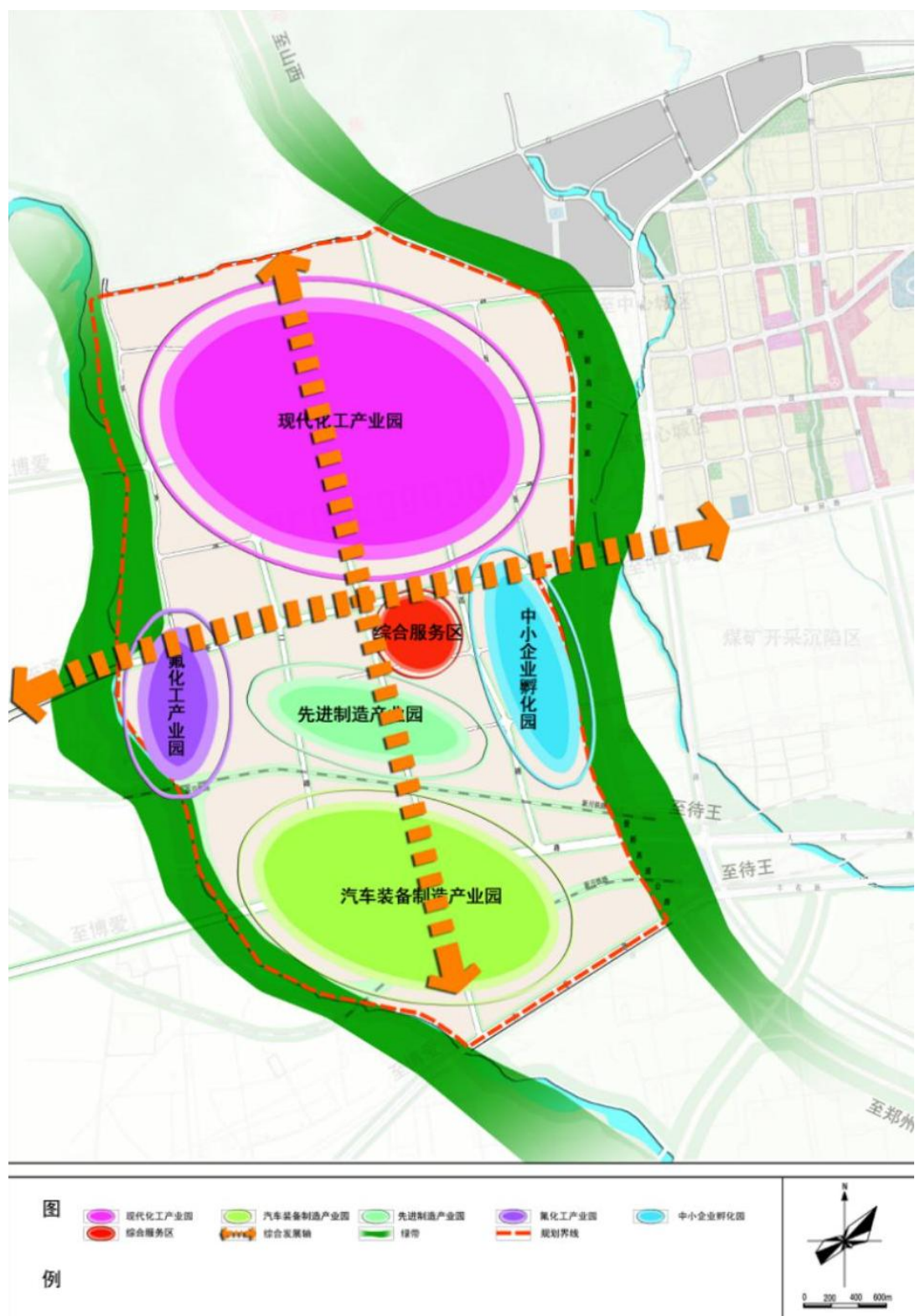


图 1-2 集聚区规划空间结构图

(4) 土地利用规划

焦作西部产业集聚区规划用地类型包括工业用地、公共管理与公共服务设施用地、公用设施用地、道路交通用地、绿地等，其中工业用地面积约 13.09 平方

公里，占总用地的 76.65%。其中，一类工业用地 0.84 平方公里，占总用地的 4.92%；规划二类工业用地 5.19 平方公里，占总用地的 30.37%，主要布局在新园路以南、经四路以西，以汽车零部件产业产业区、先进制造业产业区为主；规划三类工业用地 7.06 平方公里，占总用地的 41.37%，以现代化工产业区和氟化工产业区为主。

行政办公区、商务用地建筑高度控制 50m 以下，文化设施、医疗卫生用地建筑高度控制在 24m 以下；工业区建筑高度控制 36m 以下，市政公用设施用地建筑高度控制在 12m，详见表 1-1 ，图 1-3。

表 1-1 建筑高度控制一览表

代码	名称		建筑高度（米）
A	公共管理与公共服务设施用地	行政办公用地	≤50
		文化设施用地	≤24
		医疗卫生用地	≤24
B	商业服务业设施用地	商务用地	≤50
M	工业用地		≤36
U	公用设施用地		≤12

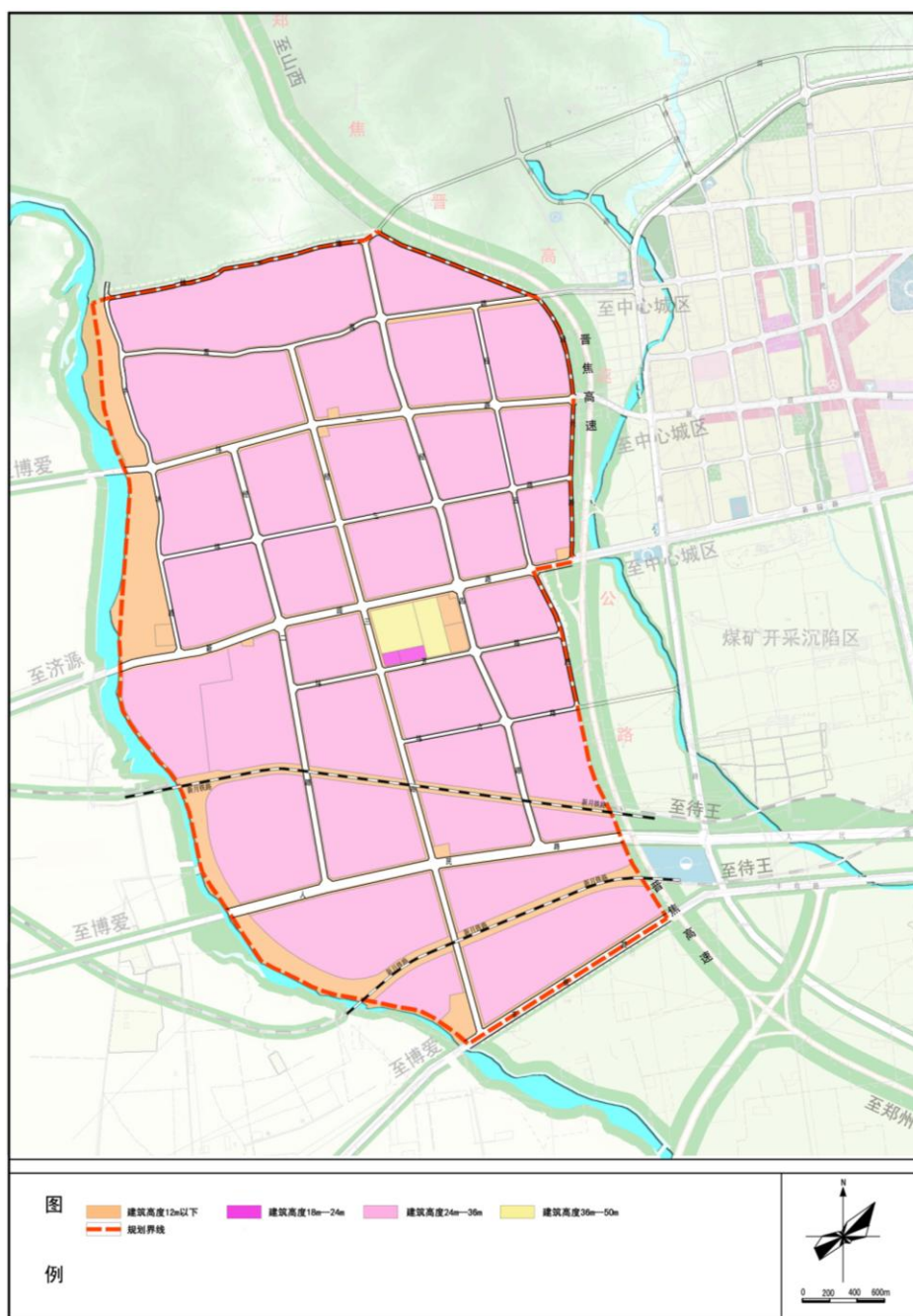


图 1-3 建筑物高度控制图

(二) 征地范围

征地范围：东至郑焦晋高速公路、西至大石河、南至丰收路、北至浅山区，规划面积 17.08km²，征地拐点坐标见附件 1，坐标由焦作西部产业集聚区管理委员会，为 2000 国家大地坐标系。

二、以往工作程度

评估区附近及周边曾先后做过不同目的的地质、水文地质等工作，为本次评估工作提供了丰富的基础地质资料。本次主要收集及利用的资料如下：

（一）以往地质工作概况

调查区内前人作过大量不同类型、不同比例尺的专业地质调查，主要有河南省地质矿产局于 1989 年编制了 1：50 万《河南省区域地质志》；1980 年河南省地质科学研究所完成的《河南省地质构造体系图说明书》；1985 年河南省地质矿产局编制了 1：50 万《河南省区域地质志》；1986 年河南省地质局水文地质一队、地矿部水文地质工程地质研究所完成了《1：50 万河南平原第四纪地质研究报告》；2000 年河南省地质局完成了 1：50 万《河南省地质图说明书》；2017 年 12 月焦作市人民政府提交了《焦作市矿产资源总体规划》（2016-2010 年）。

这些成果对焦作市境内的地层岩性、地质构造及矿产资源等进行了系统的研究；为地质灾害详细调查工作奠定了一定的基础；资料可用于分析地层岩性、地质构造、新构造运动等特征；编绘工作部署图底图基础地质部分的内容。

（二）以往水工环地质工作概况

在基础地质工作的基础上，前人也作了大量的水工环方面的工作。河南省地矿厅水文地质三队于 1985 年 12 月完成了 1：50 万《河南省工程地质图及说明书》；河南省地质矿产厅第一地质工程院、河南省地质矿产厅环境水文地质总站于 2001 年 8 月完成了 1：50 万《河南省环境地质调查报告》；河南省地质矿产局于 2002 年完成了《1：50 万河南省水文地质图》；2004 年河南省地质矿产勘查开发局第二地质队提交了《河南省焦作市地质环境调查报告》（1：20 万）；2009 年 4 月河南省地质调查院完成的《河南省主要城市环境地质调查评价报告（焦作市）》；2013 年 3 月河南省地质调查院完成了《河南省焦作市幅 1:10 万区域水文地质普查报告》；2016 年 1 月河南省地质环境监测院《焦作市 1：5 万矿山地质环境调查报告》。

针对焦作市辖区地质灾害的现状，焦作市自然资源和规划局每年都编制了汛期地质灾害防灾预案，进行过地质灾害详细调查、治理规划、矿山环境治理规划等工作。2007 年河南省地质环境监测院完成了《焦作市区地质灾害调查与区划报告》，对焦作市区的地质灾害进行了初步调查，并筛选了重点的地质灾害

防治点，划分了地质灾害易发区、重点防治区。以上工作为本次调查提供了可供借鉴的有关灾害方面的资料。2013 年 12 月河南省地质环境监测院编制了《河南焦作煤矿区环境致病因子修复治理技术示范研究》报告；2016 年河南省地质环境监测院编制了《河南省焦作市地质灾害防治规划（2016～2025 年）》、《焦作市矿山地质环境保护与治理规划（2016～2025 年）》，对焦作市地质灾害防治及矿山环境保护与治理进行了近期及远期的规划。2016 年，河南省地质矿产勘查开发局第一地质矿产调查院编制了《河南省焦作市辖区 1:5 万地质灾害详细调查报告》，对焦作市开展滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷等地质灾害详查，为有效防治地质灾害提供基础地质依据。

三、工作方法及完成工作量

（一）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，已有地质工作研究程度，确定本次评估工作的技术方法。本次评估工作主要采用资料收集为主，综合分析 with 野外实地调查、访问相结合的方法进行。

1.资料收集与分析研究

全面系统的收集评估区内已有的区域地质、水文地质、工程地质、地震资料、地方史志中有关地质灾害记载及气象、水文资料等，收集区内及附近的地质矿产资料，对资料分析，初步了解评估区内地质灾害类型、形成灾害的地质环境条件及可能发生地质灾害的区域。

2.地质环境及地质灾害综合调查

野外调查采用 1:1000 地形图作为野外底图，GPS 定位，采用路线穿越式及追踪式调查法开展工作。调查范围以拟征地范围为边界，根据规划区地质环境条件，野外调查的重点是崩塌、滑坡等地质灾害在评估区内的发育程度及分布规律，区内人类工程活动强度等。同时对评估区内地质、地形、地貌、岩土体工程特性、工程水文地质条件、地下水开采现状、不良地质现象等进行相应调查，具体调查内容如下：

（1）地质调查

野外对本次采用的地质构造图进行核查和补充，主要调查内容为地表出露的

岩性、断裂产状及附近岩石破碎程度，岩性调查包括：颜色、时代成因、结构、成份、风化程度等。

（2）地形地貌调查

野外实地对地貌圈定的各地貌单元范围、形态、成因、类型进行核查与补充，详细描述各地貌单元的特征。

（3）工程地质、水文地质调查

调查访问评估区内各类土的工程地质特性，主要是各类土体稳定性。调查访问评估区内地下水开采现状、地下水位埋深、地下水分布特征等。

（4）地质灾害调查

根据评估区的地质环境条件，本次调查项目主要包括：崩塌、滑坡、采空塌陷、泥石流、地裂缝、地面沉降等地质灾害的分布、规模、发育程度、危害程度等。

3.室内资料整理

在野外调查和对已有资料分析的基础上，编制了评估区有关图件，进行地质灾害现状评估、预测评估和综合分区评估，编写了焦作西部产业集聚区地质灾害危险性评估报告。

（二）工作时间及完成工作量

我公司 2022 年 6 月 25 日接受委托后，即成立专门项目组，组织开展此项工作，于 6 月 26 日~7 月 2 日进行野外地质环境及地质灾害综合调查，7 月 2 日转入室内资料整理和报告编写，于 2022 年 7 月 10 日提交评估报告，野外工作布置详见附图 1，完成主要工作量详见表 1-2。

表 1-2 完成工作量一览表

工作类别		单位	工作量	备注
资料收集		份	8	
野外调查	调查面积	km ²	17.08	
	综合地质调查点	个	17	
	拍照	张	40	选用 8 张
	塌陷区调查	km ²		
室内资料整理	计算机制图	报告插图	幅	12
		报告附图	幅	2
	地质灾害危险性评估报告编写		份	1

四、评估范围及级别的确定

（一）评估范围的确定

根据规划区范围的地质环境条件、地质灾害类型及其影响范围。确定以本次拟定规划用地范围作为评估范围，评估面积为 17.08km^2 。评估区拐点坐标范围见附件 4，坐标由焦作西部产业集聚区管理委员会提供，为 2000 国家大地坐标系。

（二）评估级别确定

地质灾害危险性评估的级别主要依据建设工程重要性和评估区地质环境条件复杂程度确定。

1.地质环境条件复杂程度

《地质灾害危险性评估规范》4.6.2 条规定，“地质环境条件复杂程度按表 2 确定”（表 1-3）。

评估区断裂构造较发育，区域地质构造条件较复杂，无全新世活动断裂，地震峰值加速度值 $0.10g$ ，地震基本烈度为Ⅶ度，故区域地质背景中等；评估区所处地貌单元为山前倾斜平原，整体北高南低，标高为 $132.61\text{m}\sim 255.43\text{m}$ ，相对高差最大约 122.82m ，坡降 6%，故地形地貌类别为中等；评估区为粉质粘土与卵石层互层，岩土体结构较简单，工程地质性质良好，地层岩性和岩土工程地质性质类别简单；评估区有朱村、王封等断裂通过，无全新世活动断裂，地质构造条件中等；评估区地下水为松散岩类孔隙水，由主要含水层岩性为卵砾石、细砂、中砂为主，水位埋深在 60m 左右，水位年际变化小于 5m，水文地质条件良好；评估区有地下水开采、道路建设及城镇建设等，人类工程活动对地质环境的影响较严重；根据以上分析，参照《地质灾害危险性评估规范》，按照“就高不就低”的原则，评估区内地质环境条件复杂程度为复杂类型。（见表 1-3）。

表 1-3 地质环境条件复杂程度分类表（表 B.1）

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 $VII\sim VIII$ 度，地震动峰值加速度 $0.1\sim 0.20g$	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 $\leq VI$ 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 $>25^\circ$ 为主，地貌类型多样	地形较简单，相对高差 $50\sim 200m$ ，地面坡度以 $8\sim 25^\circ$ 为主，地貌类型较单一	地形简单，相对高差 $<50m$ ，地面坡度 $<8^\circ$ ，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	具三层含水层，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 $5m\sim 20m$ ，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

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 1-4）。

焦作西部产业集聚区项目为城市规划，属**重要建设项目**。

表 1-4 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、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
较重要建设项目	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 $>24m\sim 30m$ 或高度 $>24m\sim 50m$ 的建设工程、民用建筑、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、跨度 $\leq 24m$ 或高度 $\leq 24m$ 的建设工程、垃圾处理场、水处理厂等。

3.评估级别的确定

评估区地质环境条件复杂程度为复杂类型，焦作西部产业集聚区项目为为城

市规划，属重要建设项目，依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）“地质灾害危险性评估分级表（表 1）”中的规定，确定本次地质灾害危险性评估工作级别为**一级**评估（表 1-5）。

表 1-5 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

五、评估的地质灾害类型

依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），地质灾害危险性评估的灾种主要包括：崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地面沉降、地裂缝、不稳定斜坡等。

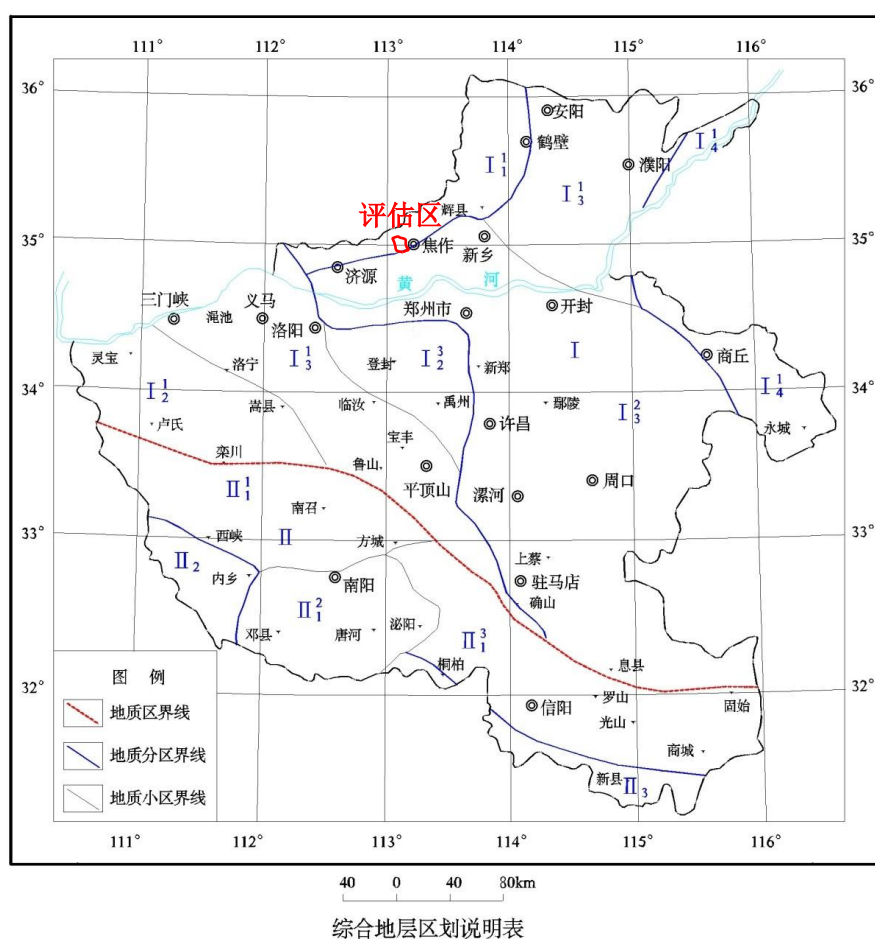
根据现场调查结果结合所收集资料，对评估区的区域地质背景、气象水文、地形地貌、地层岩性、地质构造、工程地质条件、水文地质条件及人类活动对地质环境影响等因素进行综合分析，确定评估区内的地质灾害类型为滑坡、崩塌、采空塌陷、地裂缝、地面不均匀沉陷。

第二章 地质环境条件

一、区域地质背景

(一) 区域地质

据《河南省区域地质志》，评估区位于华北地层区（I）豫西分区（I₁）太行山小区（I₁¹），详见图 2-1。

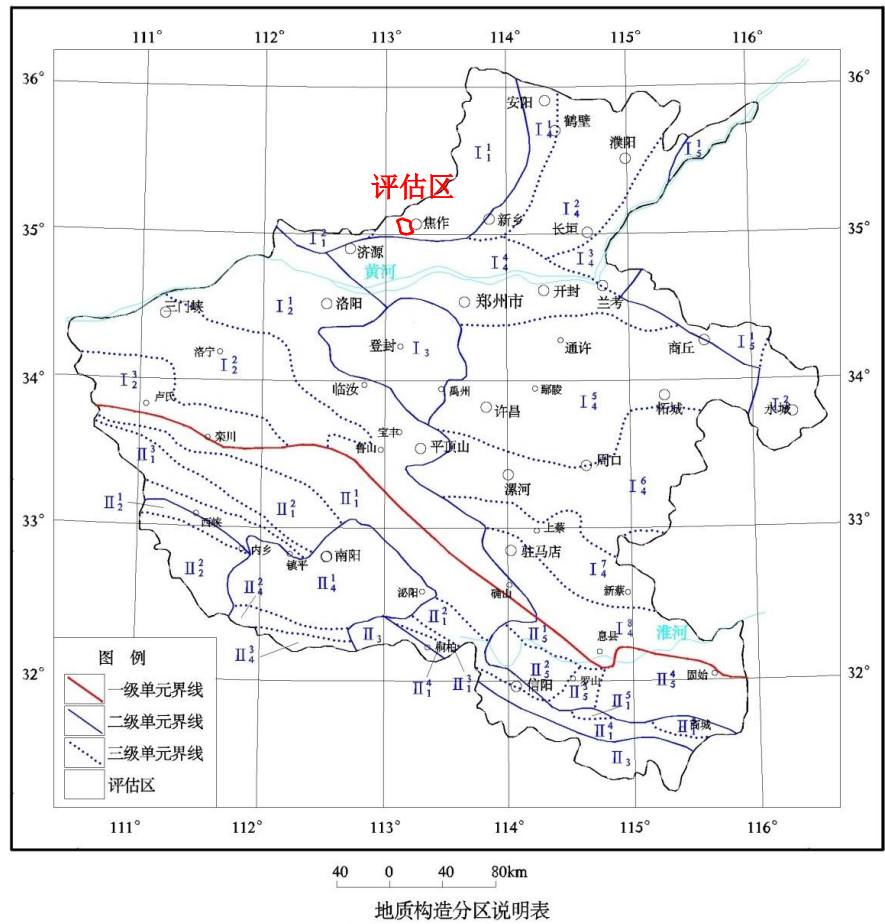


地层区	地层分区	地层小区
I-华北区	I ₁ -山西分区	I ₁ ¹ -太行山小区
	I ₂ -豫西分区	I ₂ ¹ -熊耳山小区、I ₂ ² -渑池-确山小区、I ₂ ³ -嵩箕小区
	I ₃ -华北平原分区	I ₃ ¹ -豫北小区、I ₃ ² -豫东小区
	I ₄ -鲁西分区	I ₄ ¹ -徐州小区
II-秦岭区	II ₁ -北秦岭分区	II ₁ ¹ -西峡-南召小区、II ₁ ² -南阳小区、II ₁ ³ -桐柏-商城小区
	II ₂ -南秦岭分区	
	II ₃ -桐柏山-大别山分区	

图 2-1 河南省综合地层区划图

（二）区域地质构造

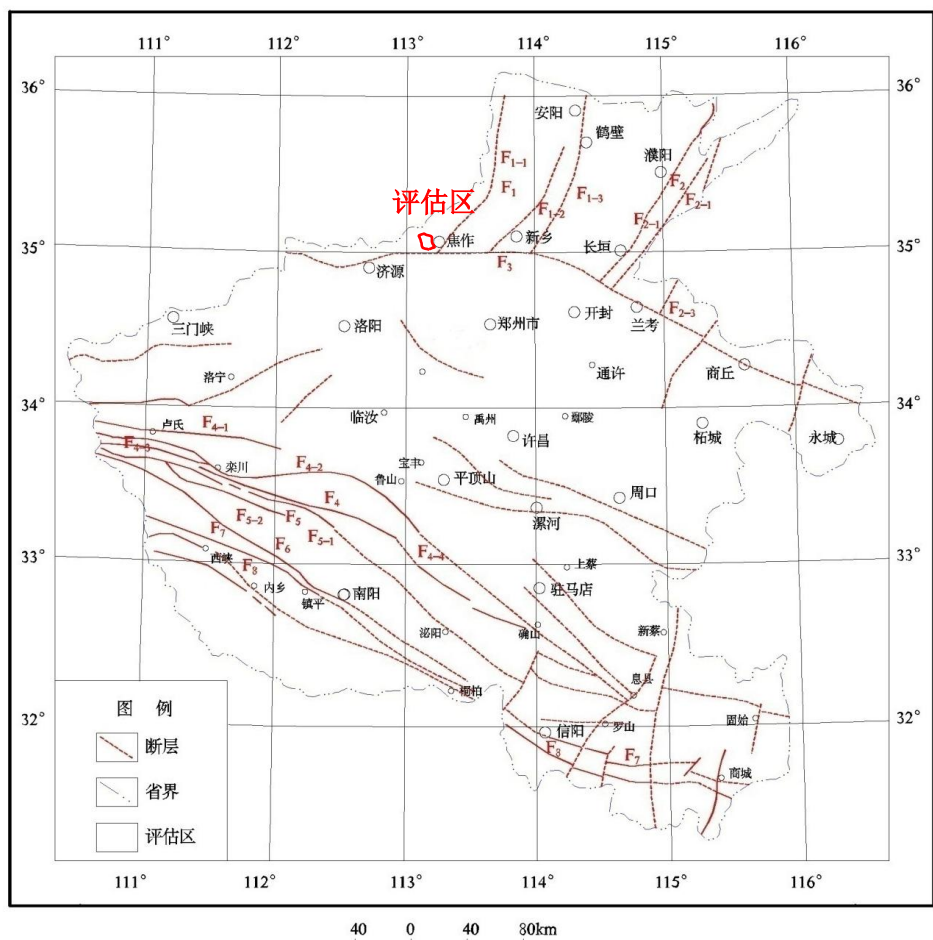
据《河南省区域地质志》，评估区位于中朝准地台（I）山西台隆（I₁），详见图 2-2。



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 -浍池-确山褶断束、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-淮滨凸起
	I ₅ -鲁西台隆	I ₅ ¹ -菏泽凸起、I ₅ ² -水城陷褶断束
II-秦岭褶皱系	II ₁ -北秦岭褶皱带	II ₁ ¹ -潢河-回龙地背斜褶皱束、II ₁ ² -二郎坪-刘山岩地向斜褶皱束、II ₁ ³ -寨根-彭家寨地背斜褶皱束、II ₁ ⁴ -西峡-南湾地向斜褶皱束、II ₁ ⁵ -北淮阳地向斜褶皱束
	II ₂ -南秦岭褶皱带	II ₂ ¹ -陡岭地背斜褶皱束、II ₂ ² -荆紫关-师岗地向斜褶皱束
	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 -仙君凸起、II ₅ ⁴ -固始凹陷

图 2-2 河南省地质构造分区略图

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。



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。

图 2-3 河南省深断裂分布略图

(三) 新构造运动

根据“河南省地质构造图”，焦作市一级大地构造单元属中朝准地台，二级构造单元属山西台隆与华北拗陷的结合部位，三级构造单元属济源—开封凹陷的西北部 and 太行山拱断束的结合部位。地质构造上位于太行山前近南北向复背斜的东翼反射弧地带，活动性断裂构造比较发育。焦作市新构造运动具有一定差异性，山区强烈上升，遭受侵蚀、剥蚀，基岩裸露，山脊狭窄；沟谷深切，山坡陡峭，河床堆积物甚少。平原区继续下降，松散堆积物沉积连续，厚度大。由于沉降幅度不一，第四系厚度相差较大，如武陟隆起地区，第四系厚度为 200 米左右。由于武陟隆起近期上升活动，使沁河在武陟受阻，以 90°转折向南汇入黄河，形成较大冲积扇。

根据《河南省中原城市群焦作市城市地质调查报告》研究成果，新生代以来，华北断块区的构造活动比较强烈，呈现大面积隆起和沉陷，断裂活动十分活跃；

特别是第四纪以来，本区新构造运动非常活跃，北部基岩山区相对上升，上升速率为 3~4mm/a，在山前地带，松散层切割深度为 10~20m，地壳年平均上升速率为 3mm/a。

（四）地震及地壳稳定性

焦作市地处华北沉降带，太行隆起与秦岭纬向构造的复合部位，广泛发育有东北向、北东向和西北向断裂构造。根据史料记载，焦作市周边历史上曾多次发生地震（表 2-1）。

表 2-1 焦作市及临近地区地震表

时间	震中	震级	烈度
1068.9	辉县、淇县间	6.5	VIII
1089.春	焦作北	5.5	VI
1587.4.10	修武	6.0	VIII
1684.11	修武	3.5	IV
1864	焦作西北	3.75	IV
1889	焦作	4.5	V
1935.12.27	焦作	4.5	V
1936.1.21	修武	4.0	IV
1967.11.6	辉县西	4.0	IV
1979.3.20	修武	3.5	IV
2009.12.20	武陟县	3.6	IV
2010.4.5	修武	2.8	IV

依据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306—2015），焦作市地震动反应谱特征周期为 0.40S；地震动峰值加速度为 0.10g 见（图 2-4），地震基本烈度为Ⅶ度区。

根据中国区域地壳稳定性研究成果，以中华人民共和国地质矿产行业标准《工程地质调查规范 1:2.5 万~1:5 万》（DZ/T0097-1994）11.1.4.2 要求，进行区域地壳稳定性评价，焦作市地壳稳定性属于较稳定区见（表 2-2）。评估区地震动峰值加速度为 0.10g，地震基本烈度为Ⅶ度。

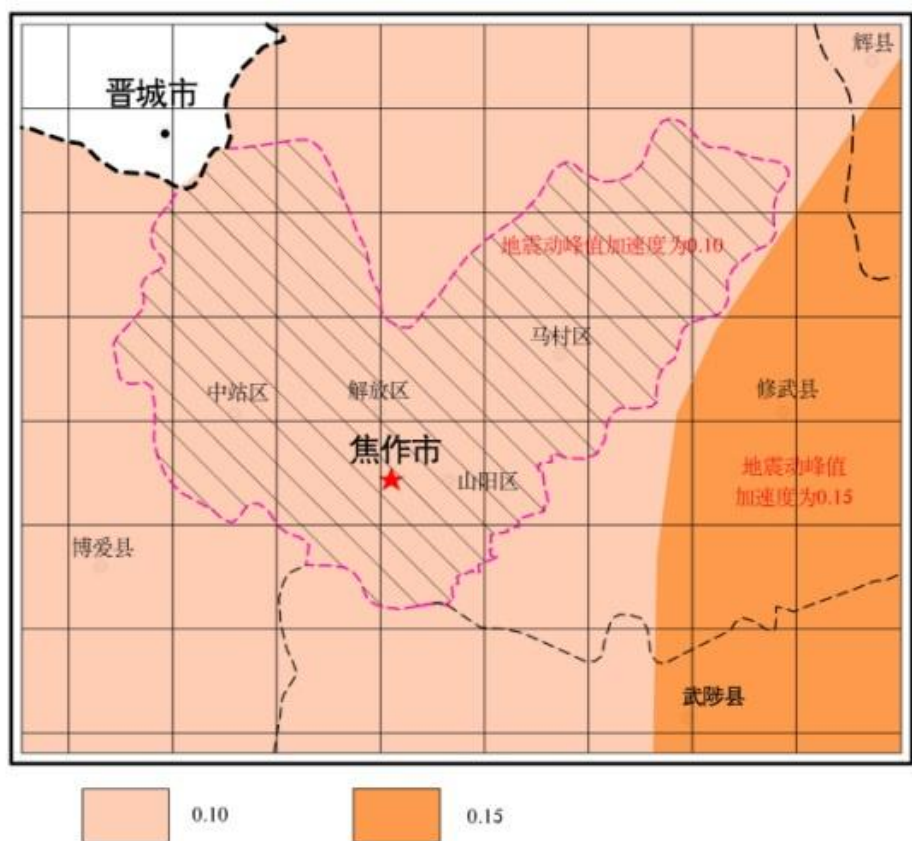


图 2-4 地震动参数区划图

表 2-2 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度、区域地壳稳定性对照表

地震动峰值加速度分区	<0.05g	0.05g	0.1g	0.15g	0.2g	0.3g	≥0.4g
地震基本烈度值	<VI	VI	VII	VII	VIII	VIII	≥IX
区域地壳稳定性	稳定		较稳定		较不稳定		不稳定

二、气象水文

(一) 气象

评估区属于暖温带大陆性季风气候，干旱半干旱地区。春旱多风，夏热多雨，秋高气爽，冬寒少雪。年平均气温 14.4℃。年平均最高气温 15.5℃，最低气温 13.4℃；极端最高气温 43.3℃（1972.6），极端最低气温-16.9℃（1970.1）。气温日变化幅度较大，全年有效积温 4874.8℃。3~6 月增温明显，9~12 月降温急剧，秋温稍低于春温，7、8 月和 1、2 月气温变化平稳。平均年降水量为 584mm，

年降水量最多为 908.7mm（1964 年），最少为 333.3mm（1965）年。降水时空分布不均，北部山区偏大，南部平原偏小，自北向南递减。春季降水约 90～100mm，山区多于平原；夏季降水约 325～360 mm；秋季降水约 150～160mm；冬季降水 25 mm 以下，山区与平原相近。年平均水面蒸发量为 2006.3mm。6 月份蒸发量最大，为 325mm；1 月份蒸发量最小，为 75.9mm。年蒸发量为降水量的 3.4 倍，各月蒸发量均大于降水量。见图 2-5。

受季节环流和太行山影响，偏北风和偏南风风力较小，四季风向多为东北风和西南风，其频率分别为 28%和 27%。瞬时最大风速为 28m/s，最大阵风为 11～12 级，全年平均风速为 2.9 m/s。12 月至次年 4 月风速稍高，5 月份开始减低，8 月、9 月风速最低，11 月份风速开始增高。

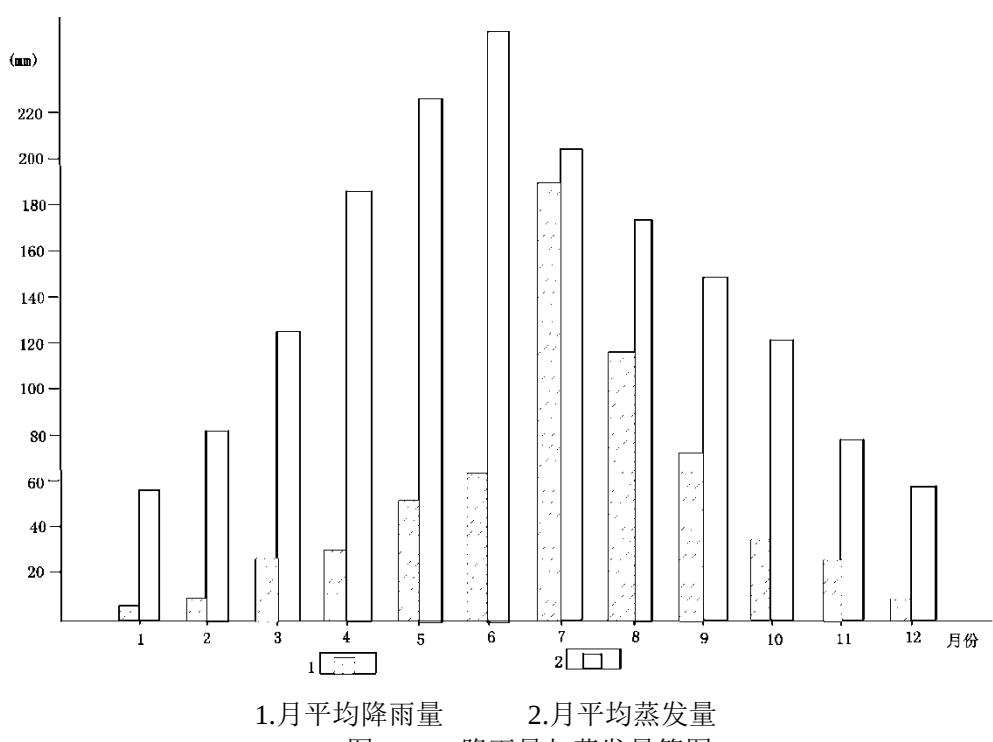


图 2-5 降雨量与蒸发量简图

（二）水文

焦作市地表水资源较为丰富。全市河流众多，水量丰富，较大的河流 20 余条，分属黄河、海河两大流域。黄河流域主要有沁河、丹河、蟒河等河流，常年有水；海河流域主要有大石河、三门河、子房河等季节性河流。流经焦作市市辖区的河流，主要为大石河、三门河、白马河等，人工渠道有南水北调中线工程焦作段。见（图 2-6）。

大石河，发源于山西省陵川县夺火镇，流经焦作市郊区、博爱、修武等地，

有蒋沟、新河、三门河、纸坊河、大狮涝河等支流汇入，全长 115.5km，流域面积 2688km²。该河上游河宽 15m，下游河宽 30m，平均深 3m。最大流量为 650m³/s，最小流量 1~2m³/s。

三门河，是大石河的一级支流，发源于山西省陵川县郑山河，流经陵川、修武、焦作市区，至张弓铺入大石河，全长 34km，境内流程 12km。

白马门河，是新河的一级支流，发源于中站区龙洞乡高窑河，经龙洞、白马门、西王庄、王封进入平原，在焦作市造店南入新河，全长 31.8km。主要用于泄洪。

南水北调中线焦作境内线路总长 76.67km，是唯一从中心城区穿越的城市，总干渠城区段总长 16.7km，其中中心城区段长 8.4km。中心城区段从丰收路西段始，经解放区的新庄、新店、士林、西王诸、西于村、东于村，山阳区的小庄、定和、恩村，至山阳区墙南。该段总干渠宽度约 100.4~137m，挖深约 0~6.92m，堤防高度约 2.4~10.25m。河渠交叉建筑物 44 座，道路交叉建筑物 9 座。设计流量 245m³/s~265m³/s，设计水深 7m。总干渠宽度约 70~280m，最大挖深约 32m（位于马村区境内），最大堤高约 10.25m（位于山阳区境内），焦作市分配水量指标为 26900×10⁴m³。

评估区周边及附近河流为焦作西部产业集聚区西侧的大石河，大石河以泄洪为主，由山上流下，属季节性河流，河床宽约为 7~8 米，布满沙砾碎石，深 2.0~4.0m，个别地段存有少量水，雨季排涝，周边为漫滩区。

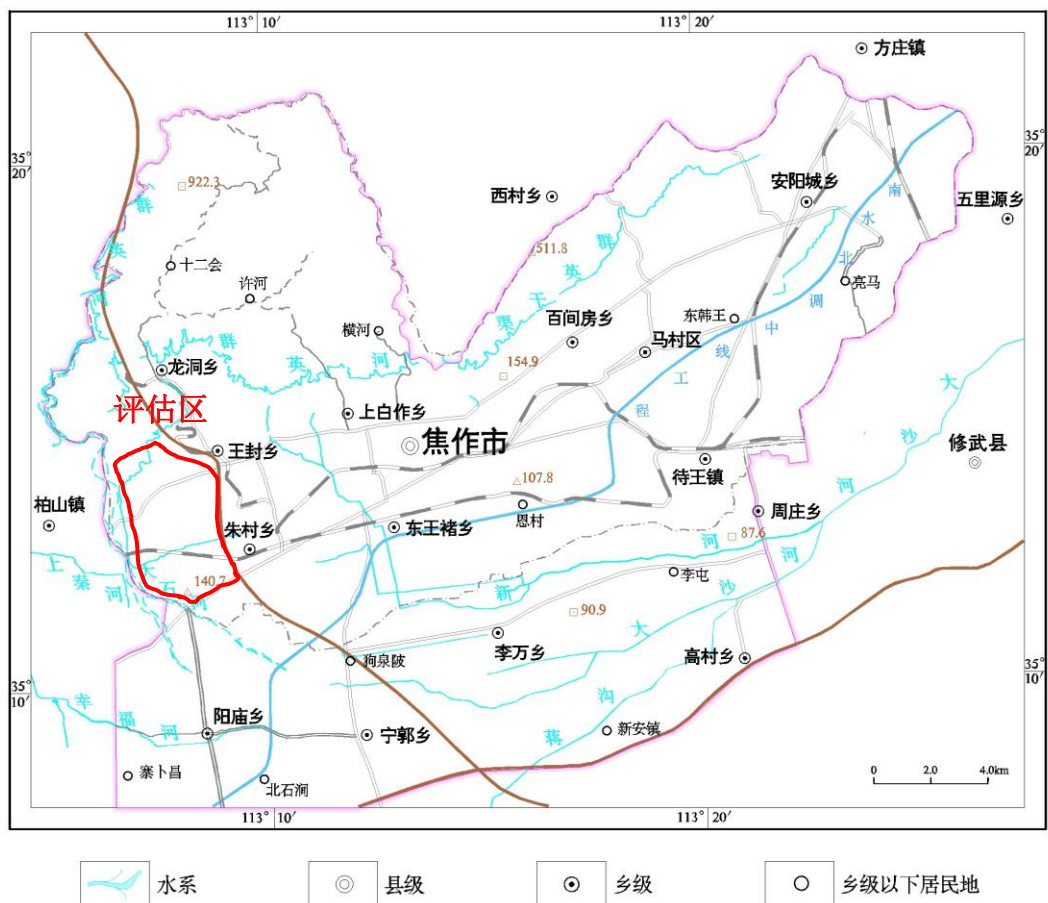


图 2-6 焦作市水系简图

三、地形地貌

(一) 区域地形地貌

1.地形

焦作市总体地势西北高，东南低。辖区北部为太行山区，地面高程 200～1790m，地形陡峭，沟谷深切；南部为山前倾斜平原，南部向南、南东倾斜，标高 83～200m。

2.地貌

焦作市北部为太行山区，南部为黄河、沁河冲积平原，地势西北高、东南低。根据地形特征及成因，划分为二个一级地貌单元和七个二级地貌单元(见图 2-7)

I.山地

I₁ 构造侵蚀低山。分布于沁河口、焦作北部张岭至青龙洞一带，山体呈北东向展布，地面高程 1000 m~1929.8 m，地形陡峭，沟谷深切，碳酸盐岩裸露，其岩性组成物质主要为碳酸盐岩及碎屑岩，是岩溶水的主要补给区。

I₂ 剥蚀侵蚀丘陵。分布于逍遥村、丹河口、柏山镇、缝山针公园、翁涧河沟口、山门河沟口、纸坊沟口、黑龙王庙一线以北，地面高程 500 m~1000 m，局部为 200 m~500 m，岩性多为碳酸盐岩、碎屑岩，断裂构造发育，侵蚀切割中等，地形起伏较大，地面岩溶发育，多见溶隙、溶沟、溶槽、溶洞，是地表水沿断裂带补给岩溶水的主要区域。

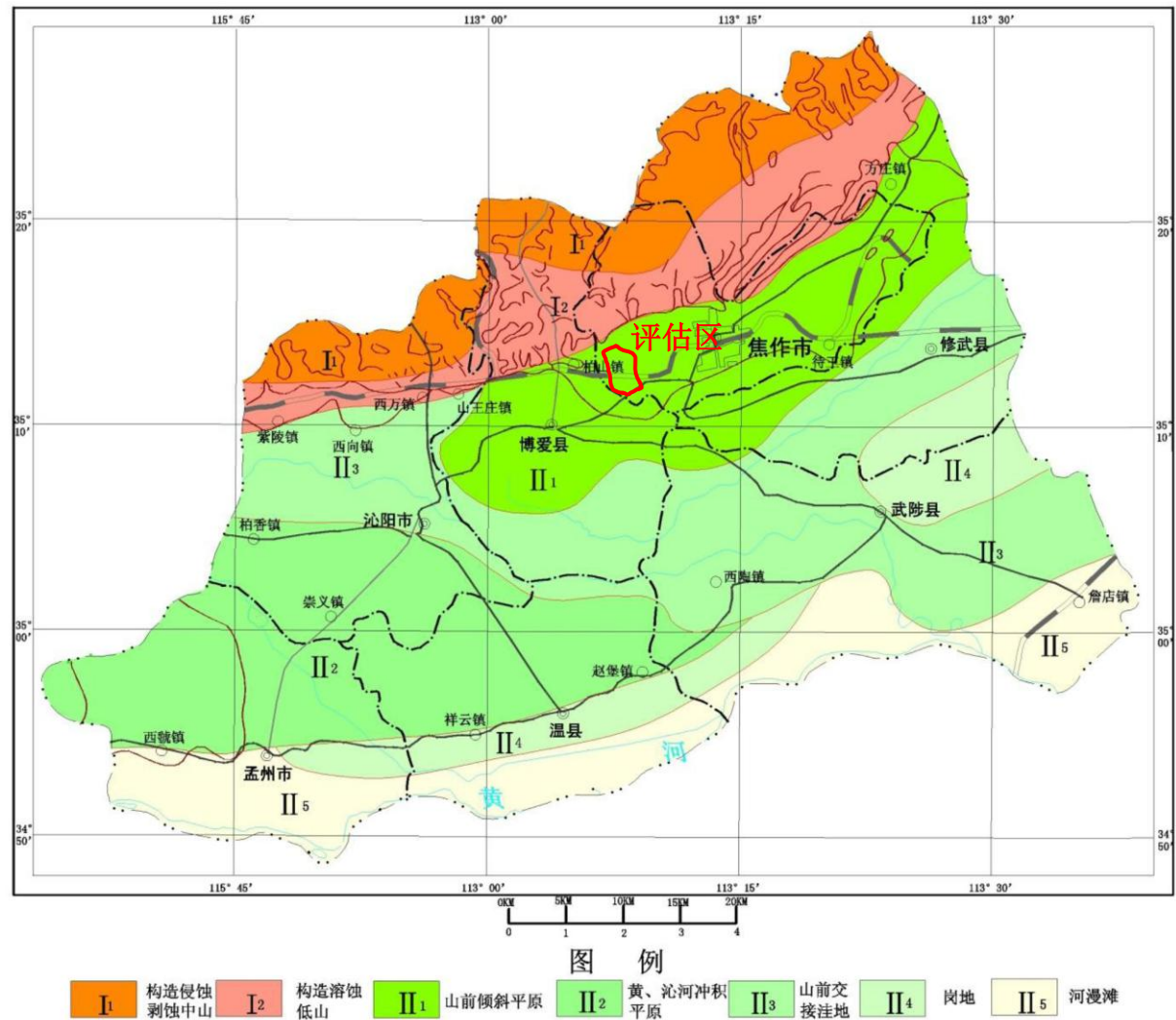


图 2-7 焦作市地貌图

II. 平原

II₁ 山前倾斜平原

由坡洪积斜地及冲洪积扇（群）组成，分布于修武五里源、马村区、山阳区、

解放区、中站区、沁阳西向一带。主要为泥石流堆积、坡积、洪积、冲积扇裙组成，地面高 87 m~260 m，坡降 6‰~10‰。冲洪积扇分布于丹河、大石河、山门河、纸坊沟出山口一定区域内，是由冲洪积物及泥石流堆积形成。呈扇形向东南撒开，向南或东南呈缓倾斜状，并且具中间略高、两侧及前缘较低的特点。沉积物主要由卵砾石层夹粘土组成，是孔隙水的主要富水地带。

II₂黄河、沁河冲积平原

分布于沁河两岸、黄河北岸，由黄河、沁河冲积而成，岩性为全新统粉质粘土、粉土及粉砂组成，地面高程 85 m~110 m，地形平坦，坡降 2‰~3‰，微向东南倾斜。

II₃山前交接洼地

分布于沁河和大沙河两岸以及山前倾斜平原与黄河、沁河冲积平原交接地带，由冲积淤积物组成。地面高程在沁河沿岸为 110 m~120 m，在大石河沿岸为 80 m~98 m，其它地段 80 m~90 m，地势低洼，易发生洪涝灾害。扇间洼地分布于丹河、大石河、山门河冲洪积扇之间的区域。海拔标高 190 m~130 m，一般为由两个冲洪积扇区向中间降低。其岩性主要为山前冲洪积物的含碎石砂层、含砾粉土组成。扇前洼地位于博爱县阳庙乡—焦作市高新区—修武县五里源镇一带，呈北东向展布。海拔标高 110 m~81 m，西南高东北低。其岩性主要为山前冲洪积物的粉土、淤泥质粘土及黄河、沁河冲积物的粉土、淤泥质粘土。

II₄岗地

零星分布于黄河、沁河岸边，冲积形成。一是沿黄河北岸自西向东分布，为黄河泛流形成，海拔标高 104 m~111 m，西高东低。岩性以粉土及粉细砂为主，赋水性好。二是沁河沿岸从西向东分布，在武陟县城向南至黄河入河口逐渐变宽，宽度 0.5 km~3 km，受两岸堤坝约束、河流流速逐渐变缓及季节性断流影响河床面抬升，海拔标高 104 m~116 m，河床内分布一级阶地。岩性以粉细砂为主，赋水性较好。

II₅河漫滩

分布在黄河北岸局部区域，为现代黄河冲积粉细砂、亚砂土、亚粘土。

（二）评估区地形地貌

评估区范围为：东至郑焦晋高速公路、西至大石河、南至丰收路、北至浅山区，规划面积 17.08km²。所处地貌单元为山前倾斜平原，为外动力流水剥蚀堆积

作用所形成，总体上也呈北东向条带状展布。从北部山区流出地表水，出山口后进入开阔的沉降区，水流散开，消能迅速，使其所携带的物质沉积下来而成之。由于其作用形式和强弱不同，形成了坡洪积（裙）斜地，整体北高南低，堆积物主要由粘土夹砾石、卵石组成，区内标高为 132.61~255.43m，相对高差最大约 122.82m，坡降约为 6%，内有零星分布有沙、土丘微地貌现象。

四、地层岩性

（一）区域地层岩性

焦作市北部山区出露有太古界、元古界震旦系、下古生界寒武—奥陶系、上古生界石炭—二叠系，山前平原分布大面积新生界第四系（见图 2-7）。将区内地层由老至新简述如下：

1. 太古界（Ar）

零星分布于纸坊河流域，其岩性为一套经受中等变质作用形成的片麻岩类及少量角闪岩，角闪片岩及浅粒岩，厚度大于 1000 m。

2. 新元古界震旦系（Z）

分布于纸坊河马鞍石水库一带，与下伏太古界呈角度不整合接触，岩性上部为石英岩状砂岩夹少许页岩；下部为石英斑岩、安山玢岩、火山碎屑岩。出露厚度 100 m~150 m。

3. 古生界

1) 寒武系（Є）

分布于丹河及纸坊沟河流域的深切河谷中，为一套浅海相碎屑岩夹碳酸盐岩建造，与下伏震旦系呈平行不整合接触，厚度 420 m~540 m。依据岩性及沉积韵律，分下、中、上三统。

下统（Є1）：馒头—辛集组中、下部紫红色含石英粉砂泥灰质与土黄色钙质泥岩互层，其间夹少许页岩；底部砾岩；上部为紫红、灰黄色薄层状粉砂岩、硅质泥质粉砂岩互层。厚 51 m~85 m。毛庄组底部紫红色亮晶鲕粒灰岩及亮晶砂屑灰岩。中部为浅灰色中厚层泥质亮晶鲕粒灰岩及紫红色含铁泥质粉砂质页岩；上部为含泥质条带砂屑泥晶灰岩。厚 61 m~92 m。

中统（Є2）：徐庄组下部为亮晶砂屑灰岩、紫红色薄层状含海绿石细砂岩

夹亮晶鲕粒灰岩；上部为深灰色中厚层状亮晶鲕粒灰岩夹页岩、紫红色微薄层状含海绿石粉砂岩。厚 32 m~105 m。张夏组下部深灰色中厚层状亮晶鲕粒灰岩、深灰色中厚层状亮晶内碎屑鲕粒白云质灰岩；中部灰黑色中厚层状亮晶鲕粒灰岩或泥质白云岩夹亮晶砂屑灰岩，灰色、粉红色厚层状残余鲕粒白云岩；上部浅灰色间灰黄色花斑状亮晶细粒含白云质灰岩；顶部浅灰色巨厚层状亮晶鲕粒灰岩及残余鲕粒含碎屑灰质白云岩。厚 198~244 m。

上统（ ϵ_3 ）：为中厚层状微晶白云岩，厚 50 m~100 m。是焦作市岩溶裂隙水的主要含水层组。

2) 奥陶系（O）

广泛分布于北部山区及隐伏于山前倾斜平原之下，主要为白云岩、泥灰岩、灰岩等组成的浅海相沉积，厚度 630 m~670 m。与上寒武统呈整合接触。

下统（ O_1 ）：分布于深切河谷两岸，地貌上常形成陡壁和箱形谷。下部青灰色细晶白云岩、浅灰色中厚层状含硅质团块中粗晶白云岩；上部厚—巨厚层状细晶白云岩夹含硅质条带细晶白云岩。厚度 143 m~209 m。

中统（ O_2 ）：在山前埋藏在石炭系之下，古汉山、九里山一带出露，局部埋藏在新生界之下，主要由黑色、深灰色厚层状泥晶灰岩、白云岩、灰岩及泥灰岩组成，厚度 370 m~500 m，为焦作市岩溶地下水的主要含水层。根据岩性特征分为两组六段，下马家沟组（ O_2X ）厚 62 m~124 m，由下向上分三段：1 段为灰黄色薄层含陆屑微晶白云岩（贾旺层），厚 7 m~9 m；2 段为灰黄色微晶薄层含陆屑白云岩夹页岩，局部呈角砾状，易风化，厚 12 m~24 m；3 段下部灰黑色中厚层状泥晶灰岩夹薄层灰质白云岩，灰黄色薄层硅质泥质灰岩、微晶白云岩；中部灰黑色厚层状泥晶灰岩及泥亮晶生物灰岩；顶部灰黑色巨厚层状泥晶灰岩，厚 42 m~91 m。上马家沟组（ O_2^S ）厚 254 m~403 m，由下向上分三段：4 段下部灰黑夹灰黄色含粉砂泥质微晶白云岩夹角砾状白云岩化细晶灰岩及泥页岩、含泥灰质泥晶白云岩夹含石膏假晶白云岩、硅质页岩；上部灰黑色角砾状白云岩化细晶灰岩夹角砾状含石膏假晶灰质白云岩夹残余砂屑细晶泥晶灰岩、页岩等，厚 70 m~116 m；5 段下部灰黑色中厚层状生物泥晶灰岩夹豹皮状中厚层灰质白云岩；上部灰黑色豹皮状中厚层残余生物白云质灰岩、粒屑泥晶岩夹残余泥晶白云质灰岩，厚 104 m~139 m；6 段下部灰黑色中厚层泥晶灰岩，灰色薄层微晶白云岩夹泥晶灰岩；中部薄层泥质白云岩，顶部薄层残余泥晶灰质白云岩夹灰

黄色团块状泥质白云岩。厚 54 m~128 m。

3) 石炭系 (C)

分布于北部山丘顶部或隐伏于山前倾斜平原之下。为灰岩、砂岩、页岩组成的海陆交互相沉积，含灰岩九层，并含 5~8 层煤层，底部为山西式铁矿。地层厚度 70 m~90 m，与下伏地层呈平行不整合接触。L2、L8 灰岩分布稳定，是岩溶裂隙水的主要赋水层组之一。

4) 二叠系 (P)

主要隐伏于焦作山前倾斜平原之下，岩性为砂岩、泥岩、页岩互层，含可采煤层。地层厚 70 m~120 m。

4. 中生界三叠系 (T)

据钻孔资料，主要为红色粘土及砂砾岩。

5. 新生界

(1) 新近系 (N)

局部出露于山前平原，在朱村断层以南厚度较大。岩性以砾岩、砂岩等为主，厚度最大可达数千米。

(2) 第四系 (Q)

下更新统 (Q_{p1}^{gl})：地表未见出露，据钻孔揭露，底板埋深 80 m~200 m，沉积厚度由北向南变厚，最大厚度小于 80 m。近山前地带为冰积成因，岩性为棕红色、棕黄、灰绿杂色泥砾夹砾石层，砾石大小混杂；焦作市以南、以东为冰水沉积成因，为一套灰绿、棕黄、棕红色混粒结构的粘土、粉质粘土夹混粒结构的砂、砂砾石层。与下伏新近系呈角度不整合接触。

中更新统 (Q_{p2}^{al+pl})：分布于近山前地带，据钻孔揭露，底板埋深小于 80 m，沉积厚度小于 50 m。属冲积—洪积成因，岩性为棕红色、棕黄色粘土、亚粘土夹棕黄色砂、砂砾石、卵石层，粘土中含钙质结核和少量铁锰结核，组成山前冲洪积倾斜平原。平行不整合于下伏下更新统之上。

上更新统 (Q_{p3}^{al+pl})：分布于焦作—安阳城以南，厚度 10 m~50 m。主要为洪积、冲积成因。岩性：底部棕黄色含砾石黄土层夹薄层透镜状砾石层，棕黄色黄土状亚砂土夹 1~3 层棕褐色粉土质亚粘土（古土壤）；上部为浅黄，黄褐色黄土夹透镜状砾石层及砂砾石层、黄土状亚粘土，黄土中含钙质结核局部形成结核层，柱状节理发育。与下伏中更新统大部分为整合过渡关系，局部为侵蚀不

整合接触。

全新统 (Q_h^{al})：分布于工作区东南部，属黄河、沁河冲积、洪积物，厚度 10 m~40 m。岩性由粉土、黄土状土、粉质粘土与厚层粉细砂、细粉砂组成，具“二元结构”。富含分散状钙，不含钙核及铁锰结核，可见 1~2 层淤泥层，特别是在河间洼地中更为明显。颜色以灰、灰黑、黄灰色为主。

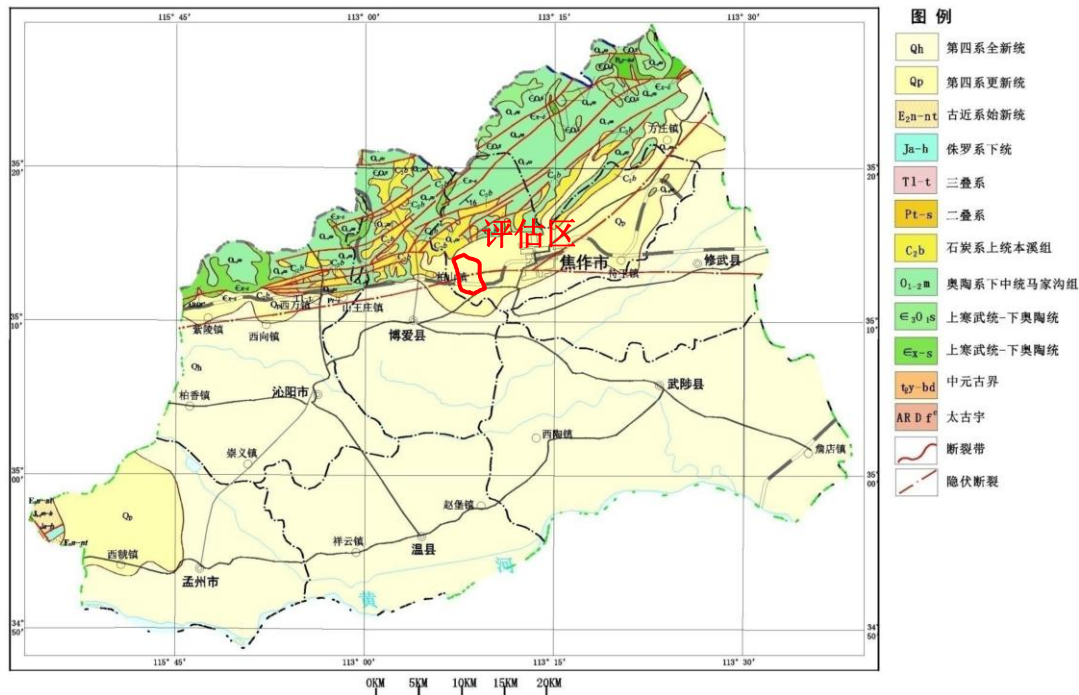


图 2-7 焦作市地质图

(二) 评估区地层

根据《焦作西部产业集聚区科技企业孵化园（园区道路、公共管廊）项目场地岩土工程勘察报告（详勘）》报告，评估区 20m 以浅，地层共分为 7 层，其中第①为第四系全新统人工堆积 (Q_4^{ml}) 形成的杂填土，第②~⑤层为第四系全新统 (Q_4^{al}) 冲积形成的粉质黏土层、卵石层，第⑥~⑦层为第四系上更新统 (Q_3^{al}) 冲积形成的卵石层。地表被第四系全新统人工堆积 (Q_4^{ml}) 形成的杂填土覆盖，由粉质黏土、建筑垃圾、碎石混合组成，均匀性较差，结构松散，堆积时间约 6~7 年，为厚度 0.50~4.80m，各层土的分布规律及变化见图 2-8 柱状图。

地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:100	地 层 描 述
q ^{ml} ₄	1	167.33	0.50	0.50		杂填土:杂色,松散,稍显,主要成份由粉质黏土、建筑垃圾、碎石混合组成,均匀性较差,结构松散,堆积时间约6~7年。
q ^{al} ₄	3	164.23	3.60	3.10		粉质黏土:黄褐色,可塑,局部硬塑,无摇振反应,切面稍有光滑,干强度中等,韧性中等,见少量铁锰质斑点,局部夹卵石薄层,卵石粒径约30~60mm,含量约6%。
q ^{al} ₄	4	162.23	5.60	2.00		卵石:杂色,级配中等,磨圆度较好,中密,粉质黏土充填,母岩成分以白云质灰岩为主,多呈亚圆、次棱角状,粒径一般约20~80mm,最大粒径不小于110mm;卵石含量一般50%~60%,局部夹粉质黏土薄层。
q ^{al} ₄	5	160.23	7.60	2.00		粉质黏土:黄褐色,可塑~硬塑,无摇振反应,切面稍有光滑,干强度中等,韧性中等,见少量铁锰质斑点,局部夹卵石薄层,卵石粒径约30~80mm,含量约8%。
q ^{al} ₃	6	153.03	14.80	7.20		卵石:杂色,级配中等,磨圆度较好,中密~密实,粉质黏土充填,母岩成分以白云质灰岩为主,多呈亚圆、次棱角状,粒径一般约20~100mm,最大粒径不小于130mm;卵石含量一般50%~60%。
q ^{al} ₃	7	147.83	20.00	5.20		卵石:杂色,级配中等,磨圆度较好,密实,粉质黏土充填,母岩成分以白云质灰岩为主,多呈亚圆、次棱角状,粒径一般约20~110mm,最大粒径不小于130mm;卵石含量一般60%~70%。

图 2-8 柱状图

五、地质构造

焦作市处于新华夏系太行山隆起的南端与晋东南山字型构造东翼反射弧的前缘和东秦岭纬向构造带之北缘相交联合弧地带，区内广泛发育燕山运动以来所成生的多种构造形迹，多以正断层为主，断层倾角较大，多在 60°以上。根据构造形迹及其生成关系和空间展布特征大致可分为：东西向构造体系、山字型构造体系、新华夏构造体系及北西向构造体系。

东西向构造体系在焦作市形成最早，又是晚近时期活动较强的构造，由于受多期构造的破坏、干扰及改造，其结构面多具复杂的结构特征。主要有凤凰岭断层、南张羌断层、董村断层、大司马—南贾断层、北岭断层等；新华夏构造体系主要为九里山断层，断层南东盘奥陶系灰岩在九里山、古汉山一带裸露地表，形成北东向展布的残丘，成为埋藏型岩溶裂隙地下水的“天窗”；山字型构造体系主要为晋东南山字型构造东翼反射弧的一部分，由朱岭断层、赵庄断层、许河地垒等一系列的北东向压扭性断层组成；北西向构造体系主要有朱村断层、济源—孟县断裂；此外，其他构造还有黑龙王庙断层、三十九号井断层、方庄断层、墙南向斜、武陟背斜等。这些断裂中，凤凰岭断裂更新统中期以前活动强烈，而全新世以来活动不明显。其它断裂规模和切割深度较小，更新统上期以来活动微弱。区内主要断裂构造有，见图 2-9。

1. 朱村断层

位于太行山南麓，是华北板块区内太行山地块与豫皖地块的分界线，该断裂西起克井盆地以西的山区，向东南经高地、盘古寺、河口、柏山，为一隐伏性断裂构造。直到大高村附近，继续向东与走向一致，倾向相反的董村断裂构成一线，直到新乡北部的朗公庙，全长 160km，在大高村以西断层面倾向南，倾角 60~70°，以东倾向北，倾角 40~70°。

2. 凤凰岭断层

西起逍遥河口，经谷洞屿、马坪、司窖向东沿焦作北部山前延伸，在地貌上表现为山区与平原的自然分界，翁涧河口以东隐伏于第四系之下，倾向南，倾角 80°。走向与主断层面呈明显的舒缓波状。

3. 九里山断层

西起东于村，与朱村断层相交，至小墙北被凤凰岭断层截接，向东经九里山，

古汉山延伸至辉县北部山区。长约 70km²，走向北东，倾向北西。断距 300～1000m，致使断层南东盘奥陶系灰岩裸露地表。

4.朱岭断层

位于焦作市区西北部，西南端在谷洞峪附近与凤凰岭断层斜接，并向东北延伸，区内长度 11km，走向 45°，倾向北西，倾角 65～85°，破碎带宽 10～50m，力学性质表现为压扭性。

5.赵庄断层

位于市区西北部，西南端自南岭与凤凰断层斜交，经六堆宇、赵庄向北东方向延伸，区内长度 30km，断层走向 45°，倾向南东，倾角 45～85°；北升南降，由西南向东北断距增大，一般为 200～400m。断层具多期活动性，力学上表现为先压扭，后张扭。

评估区有三号井、王封等断裂通过，无全新世活动断裂，区域地质构造条件较复杂。

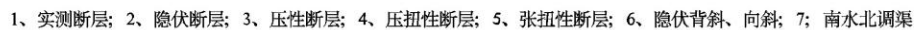


图 2-9 焦作市构造简图

六、水文地质条件

（一）地下水类型及特征

1. 区域地下水类型

根据地下水赋存的空间条件及含水层特性，可将区内地下水划分为松散岩类孔隙水和碳酸盐岩类裂隙岩溶水两类含水岩组。其储水、导水性能主要和地层、岩性、构造等条件有关，其补给条件除和上述条件有关外，还与气象、水文、地貌、包气带岩性等因素有关。地层、岩性是地下水赋存的基础，地质构造是控制地下水埋藏、分布、运移的主导因素，地貌、气象、水文是影响地下水补给、迳流和排泄的重要条件。

（1）松散岩类孔隙水

分布于山前倾斜平原一带（图 2-10）。含水层以卵砾石、细砂、中砂为主，现根据地下水埋深和含水层富水性等特征，将该类水含水岩组叙述如下：

1) 浅层水

浅层水分布于市区中部，太行山山前冲洪积扇中上部含水层，地下水埋深小于 60m，含水层组由第四纪冲洪积和冲积成因的一套粗细相间的砂、砂砾石和泥质松散堆积物组成。

市区东部马村—罗庄—夏前庄一带和市区西部的朱庄—李封—马河一带，含水层岩性为砂砾石，厚 20m~50m；单井涌水量大于 3000m³/d；中站区王庄—解放区上白作—山阳区百间房—马村区九里山一带，含水层岩性以粗砂、中砂、细砂等为主，厚 13.9m~32.8m，单井涌水量 1000~3000m³/d。

2) 深层水

分布于市区南部太行山山前冲洪积扇中下部含水层，地下水埋深大于 60m，该层水上部有厚度不等的粘土、粉质粘土隔水层，具有明显的承压性。其富水性具有明显的地域性。

市区西南部的中站区大家作—解放区王褚一带和市区东南部的马村区待王一带，含水层岩性以细砂、中砂、粗砂为主，顶板埋深 70~80m，厚 30~50m；单井

涌水量大于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ 。

山阳区恩庄—马村西待王一带及马村区前夏庄—赵蒋村一带，含水层岩性主要为中砂、中细砂和细砂，顶板埋深 $60\sim 90\text{m}$ ，单井涌水量 $1000\sim 3000\text{m}^3/\text{d}$ 。

（2）碳酸盐岩裂隙岩溶水

分布在焦作城区以北的山丘地区。岩性主要为石炭系、奥陶系、寒武系灰岩及白云岩。在强烈的构造作用影响下，裂隙岩溶发育，但不均匀。水位埋深随地形起伏及构造部位不同而变化较大。地下水迳流模数大于 $20\times 10^4\text{m}^3/\text{a}\cdot\text{km}^2$ 。依碳酸盐岩类含水层（组）特征划分为两类。

1）碳酸盐岩裂隙岩溶水

分布在市区北部，即凤凰岭断层以北地区。含水层岩性为奥陶系中下统灰岩，质纯、均一、厚层状，构造裂隙及岩溶发育。

2）碳酸盐岩夹碎屑岩裂隙岩溶水

主要分布于焦作矿区，石炭系砂岩和灰岩互层，灰岩可分九层，其中第二层和第八层灰岩为主要含水层，第八层灰岩厚 $6\sim 10\text{m}$ ，其渗透系数 $1\sim 5\text{m}/\text{d}$ ，第二层灰岩厚 $15\sim 25\text{m}$ ，岩溶发育，往往引起矿坑突水。

（3）地下水的补给、径流、排泄条件

1）孔隙水

孔隙水以大气降水和地表水渗透补给为主，在矿区，矿坑排水通过渠道渗漏补给是特有的补给来源；孔隙水的径流，在冲积扇的中上部到前缘，地下水大致由西北向东南运移；孔隙水主要以人工开采和侧向径流排泄为主。另外，还有泉、潜水蒸发等排泄方式。

2）岩溶水

岩溶水主要补给来源为大气降水、径流补给及越流补给等；其迳流方向大致为由北部基岩山区向山前运移；其排泄形式主要有（矿坑排水和饮、灌等）人工开采和径流排泄等形式。

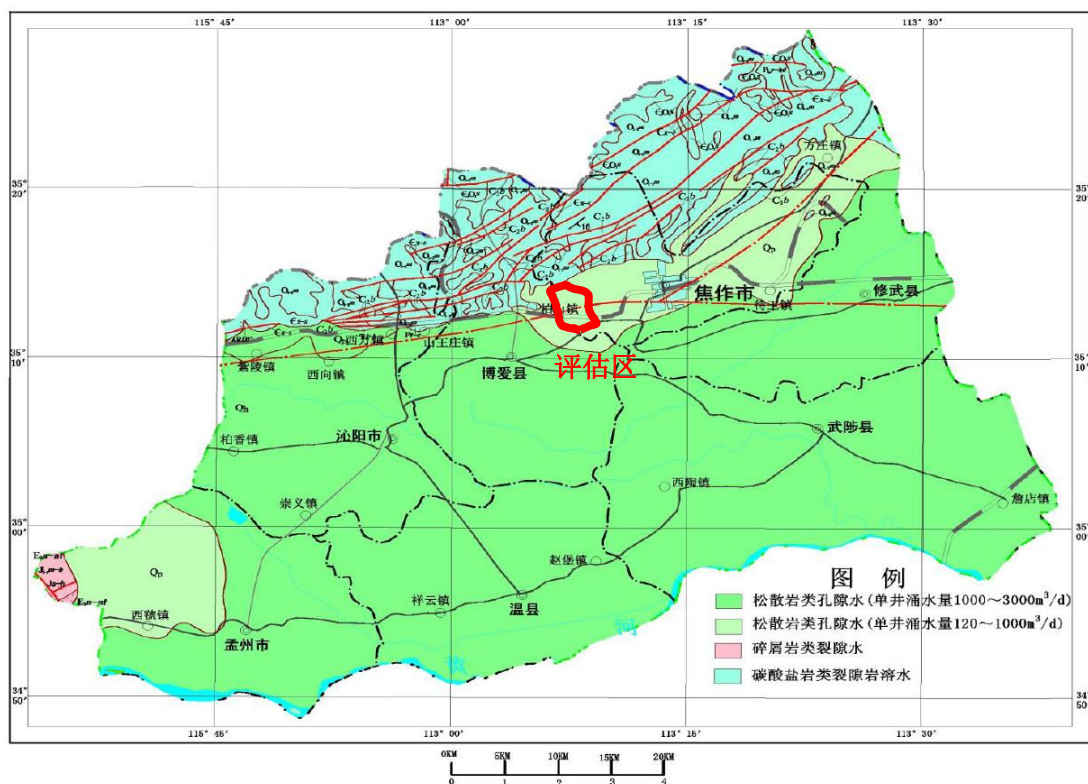


图 2-10 焦作市辖区水文地质图

2.评估区地下水类型及特征

评估区地下水为松散岩类孔隙水，由主要含水层岩性为卵砾石、细砂、中砂为主，水位埋深在 60m 左右，水位年际变化小于 5m，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{SO}_4\text{CL}-\text{Ca Mg Na}$ 型，但矿化度较高介于 1.02~1.2g/L，为微咸水。PH 值介于 7.0~7.8 之间，为碱性水。

(二) 地下水开采与补给、径流、排泄条件

1.地下水开采情况

区内地下水开采方式为分散开采，开采量受季节、丰枯水年影响较大，其次为工业和生活用水开采，主要集中于村镇，开采量较稳定，基本不受季节和年份影响，随着工业、人口的发展，开采量亦不断增加。

2.地下水补径排条件

孔隙水以大气降水和地表水渗透补给为主，在矿区，矿坑排水通过渠道渗漏补给是特有的补给来源；孔隙水的径流，在冲积扇的中上部到前缘，地下水大致由西

北向东南运移；孔隙水主要以人工开采和侧向径流排泄为主。

七、工程地质条件

（一）区域工程地质分区

综合考虑焦作市地形地貌、岩土体结构、水文地质条件、稳定性等因素，将其划分为四类工程地质岩组（见图 2-11）。

1. 中厚层稀裂状中等岩溶化硬白云岩（O+ ϵ ）

广泛出露于市区西北部的中站区、解放区中北部。另在山阳区、马村区西北部也有零星出露。主要由寒武系、奥陶系灰岩、白云岩、白云质灰岩等构成。工程地质特征：中厚层层状构造，岩体完整性较好，致密坚硬，抗压强度高，抗风化能力强，岩溶发育。

2. 较软中厚层泥岩、页岩岩组（P+C）

主要分布于焦作市区北部，由石炭系上统一二叠系下统（C₂—P₁）本溪组铝质泥岩、泥岩和页岩等组成。岩体裂隙发育，极易风化，抗压、抗拉、抗剪强度均较低。属较软碎屑岩类，是崩塌、滑坡、地面塌陷、泥石流等地质灾害赖以发生的敏感地层岩性。

3. 粉土、粘性土双层土体（Q₂）

分布于焦作市中部及南部地区，主要为第四系中更新统（QP₂^{ep}）坡积—洪积层，以粉土、粉质粘土为主，土体密实程度中等，垂直节理、裂隙发育。也是崩塌、滑坡等地质灾害赖以发生的松软地层岩性。

4. 粉质粘土、粉土、粉细砂多层土体（Q₄）

分布于市区南部边缘地区，以第四系全新统（Q_h^{al}）粉细砂、粉土、粉质粘土互层为主，分布于河流两侧。该层土体分布较不稳定，土体松散，粒间力学联系微弱，孔隙比大，透水性好。

评估区处于粉土、粘性土双层土体（Q₂）工程地质岩组。

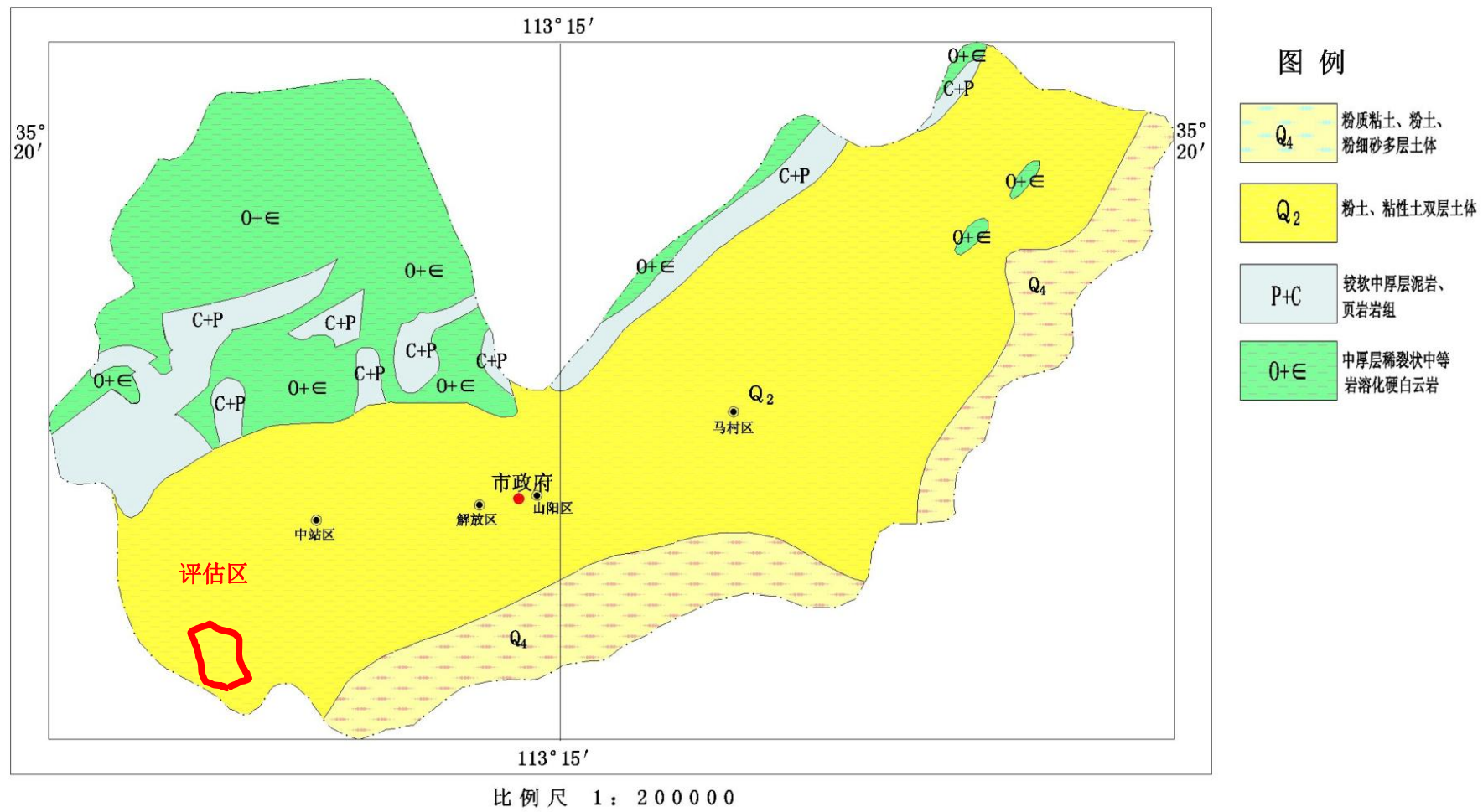


图 2-11 焦作市工程岩组图

(二) 评估区工程地质特征

评估区位于粉土、粘性土双层土体 (Q_2) 工程地质岩组。评估区 20m 以浅, 地层共分为 7 层, 其中第①为第四系全新统人工堆积 (Q_4^{ml}) 形成的杂填土, 第②~⑤层为第四系全新统 (Q_4^{al}) 冲积形成的粉质黏土层、卵石层, 第⑥~⑦层为第四系上更新统 (Q_3^{al}) 冲积形成的卵石层。根据《焦作西部产业集聚区科技企业孵化园 (园区道路、公共管廊) 项目场地岩土工程勘察报告 (详勘)》报告各层土的承载力特征值 f_{ak} 、压缩模量 $E_{s0.1-0.2}$ 见下表。

表 2-3 各层土的承载力特征值 f_{ak} (kPa)、压缩模量 $E_{s0.1-0.2}$ (MPa)

层号 试验方法	②	③	④	⑤	⑥	⑦
土工试验		110 —— 5.2		140 —— 5.2		
标贯试验		120 —— ——		130 —— ——		
重型圆锥动力触探实验	240 —— ——		260 —— ——		310 —— ——	
采用值	240 —— (16.0)	110 —— 5.2	260 —— (17.3)	130 —— 5.2	280 —— (18.5)	320 —— (21.0)

注：分子为承载力特征值，分母为压缩模量，（）内为经验值。

八、人类工程活动对地质环境的影响

近年来，焦作市经济迅速发展，地质灾害发生率及成灾率呈显著上升趋势。人为因素在灾害发生过程中越发显得重要。随着未来各行业的进一步发展，人类工程活动对地质环境的干预甚至破坏程度，将不断增强，为有效防止或减轻灾害损失，有必要弄清区内人类工程经济活动特征。区内人类工程活动主要表现为地下水开采、道路建设及城镇建设等。

（一）道路建设

近年来，焦作市辖区道路交通发展迅速，已形成铁路、公路交织成网的繁荣景象。便利的交通条件为焦作的快速发展提供了契机。然而，道路建设在改变交通状况，促进经济发展的同时，还会带来一定程度的负面影响。尤其对沿线地质环境的破坏不容忽视：修路过程中，除修路弃土（石）堆放造成环境污染外，局部路段因深挖方，还会构成严重的斜坡隐患。总之，道路建设过程中，会不同程度地改变周围地质环境。尤其是由此而引发的崩塌、滑坡等地质灾害，常对道路交通安全构成较大威胁。

（二）城镇建设

在城镇、乡村建设中，特别是北部低山丘陵地区，由于受地形条件的限制，建房用地十分紧张，但为了满足建设的需要，往往采取开挖坡角获得更多的建设用地，居民在陡坡附近建房、以及黄土地区掏挖窑洞等工程，致使边坡增陡增高，出现边坡失稳或存在边坡不稳定隐患，产生崩塌、滑坡威胁居民安全。

（三）水利工程建设

主要为南水北调中线工程，焦作是中线工程总干渠唯一从中心城区穿越的城。总干渠城区段总长 16.7km，其中中心城区段长 8.4km。中心城区段从丰收路西段始，经解放区的新庄、新店、士林、西王诸、西于村、东于村，山阳区的小庄、定和、恩村，至山阳区墙南至。该段总干渠宽度约 100.4~137m，挖深约 0~6.92m，堤防高度约 2.4~10.25m。河渠交叉建筑物 44 座，道路交叉建筑物 9 座。距离评估区较远。

（四）压覆矿产资源情况

1.拟压覆矿产开采情况

经向河南省自然资源厅查询，拟建项目用地范围坐标外扩 1000m 范围内拟压覆国家矿产地 3 处。分别为分布有焦作市朱村矿、焦作市冯封黄铁矿区、焦作市王封矿大井。

（1）焦作市朱村矿

1955 年 1 月由焦作矿务局提交的《北朱村精查报告》，矿区面积 7.5km^2 ，提交煤储量 A+B+C 级储量 $5819.5 \times 10^4\text{t}$ 。全国储委 1955 年 4 月决议书第 16 号对该精查储量进行审查核准。朱村井田西部的焦作市远东物贸有限责任公司恒荣达煤矿、焦作市中站区中站煤矿和焦作市中站区北朱村第二煤矿等三个小煤矿已于 2005 年全部停产，其中，焦作市中站煤矿和北朱村第二煤矿采矿证过期、采矿权已灭失。焦作煤业（集团）有限责任公司朱村矿西部已采空，2016 年焦作市朱村矿因煤矿资源枯竭关井闭坑。

（2）焦作市冯封黄铁矿区

1983 年，河南省地质局地质二队在新庄村一带 0.24km^2 范围内，按 $200 \times 200\text{m}$ 的工程间距进行过硫铁矿普查，编制了《河南省焦作市新庄黄铁矿区地质普查报告》，查明黄铁矿地质储量 D 级 8.0 万吨。上世纪 60 年代焦作硫磺矿曾在西冯封村南建井，开采本区的黄铁矿资源，因矿石品位低，矿床水文地质条件复杂，矿井涌水量大（最大 $8.78\text{m}^3/\text{min}$ ），矿床开采成本高而停采。

（3）焦作市王封矿大井

焦作市王封矿大井的前身系由英商福公司于 1919 年筹建，开采历史已近百年，最高年产量曾达到 120 万吨，自上世纪 80 年代起，随着储量的逐年减少，生产逐年收缩，转入了边角煤柱的回收。矿井进入了产量递减期。88 年产仅达 51.8 万吨，但排水量高达 $73.3\text{m}^3/\text{s}$ 。已无效益可言，且储量已近枯竭，所剩储量大部分为永久保安煤柱。经焦作矿务局同意于 1989 年按规定程序向煤炭部呈审矿井报废申请，经煤炭部 90 年以（90）中煤总计字 529 号文批准报废，注销矿井生产能力，从 91 年起改名为无能力生产小井。通过井下地区收缩、通风、运输系统改造，先后开采

了部分永久煤柱，并大力开展复采工作。目前复采也已基本结束。根据王封矿的煤炭资源状况，1996年焦煤集团将王封矿实施闭坑。

2.拟压覆矿产情况

焦作市朱村矿、王封矿大井开采煤层主要是二₁煤和一₅煤。

一₅煤层位于太原组中部，上距二₁煤层底部50~60m，下距太原组L2灰岩35m左右。煤层厚0.23~1.57m，平均1.17m，厚度变化系数为39.0%，属较稳定煤层。煤层结构简单，全区大部分可采。煤层产状与围岩一致，走向NE-NNE，倾向SE，倾角一般6°~10°，近断层产状较陡。区内煤层底板标高+110~-300m，

煤层埋深150~457m。其直接顶板为L5灰岩，厚度稳定，结构简单，但其水文地质条件复杂，目前开采技术条件下开采难度较大。二₁煤层为区内主要可采煤层。该煤层位于山西组下部，上距下石盒子组底部石英砂岩（俗称“砂锅窑砂岩”）平均75m，下距太原组L8灰岩平均20m。二₁煤以厚煤层为主，仅局部有薄煤带，厚度在0.87~11.73m之间，平均5.28m，厚度变化系数为39.0%，属较稳定煤层。煤层结构简单，仅局部地区有夹矸。煤层产状与围岩一致，走向NE-NNE，倾向SE，倾角一般5°~10°，区内煤层底板标高+115~-260m，煤层埋深35~417m。

第三章 地质灾害危险性现状评估

一、地质灾害类型及特征

根据国务院394号令《地质灾害防治条例》和《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），地质灾害是指由于自然产生和人为引发的危害人民生命和财产安全的有滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等与地质作用有关的灾害。根据评估地区及场地实际情况本次工作评估增加地面不均匀沉陷地质灾害。

二、地质灾害危险性现状评估

经野外调查，评估区内未发现滑坡、崩塌、泥石流、地裂缝、地面沉降、岩溶塌陷、地面不均匀沉陷等地质灾害，评估区现状条件下，存在两处因煤矿开采引起地面塌陷地质灾害，一处为焦作市王封矿大井引发的采空塌陷，另外一处为焦作市朱村矿引发的采空塌陷。详见图 3-1。

根据调查走访及河南省地调院编制的《河南省中原城市群焦作市城市地质调查报告》成果，评估区内地面塌陷共有 2 处，王封矿地面塌陷区分布于评估区中北补西冯封村一带、朱村矿地面塌陷区分布在评估区东部，详见图 3-1。

王封矿地面塌陷区：位于评估区中部，塌陷区面积 6.20km^2 ，塌陷坑最深 6m，塌陷岩性为土质，威胁对象为房屋、耕地、道路，塌陷规模为大型。王封矿于 1996 年关停。朱村矿地面塌陷区：位于评估区北部，塌陷区面积 0.77km^2 ，塌陷坑最深 6m，塌陷岩性为土质，威胁房屋、耕地、道路，塌陷规模为大型。朱村矿也于 2016 年关停。目前，王封矿、朱村矿地面塌陷区内的原有村庄已拆除，部分塌陷及伴生地裂缝已被厂矿企业居民充填。王封矿、朱村矿等矿山已经闭坑十年以上，且根据 2015 年河南省地质环境监测院编制的《1:50000 焦作市幅（I49E005021）、常平幅

（I49E005020）矿山地质环境调查报告》对王封矿塌陷区地基进行注浆加固，现状条件下采空塌陷危害危险性小。

评估西边界为大石河，根据现场调查情况，大石河河堤高出河床 2m 左右，河堤上长满低矮植物，且经过人工堤岸加固，评估内河堤未发生崩塌或滑坡。

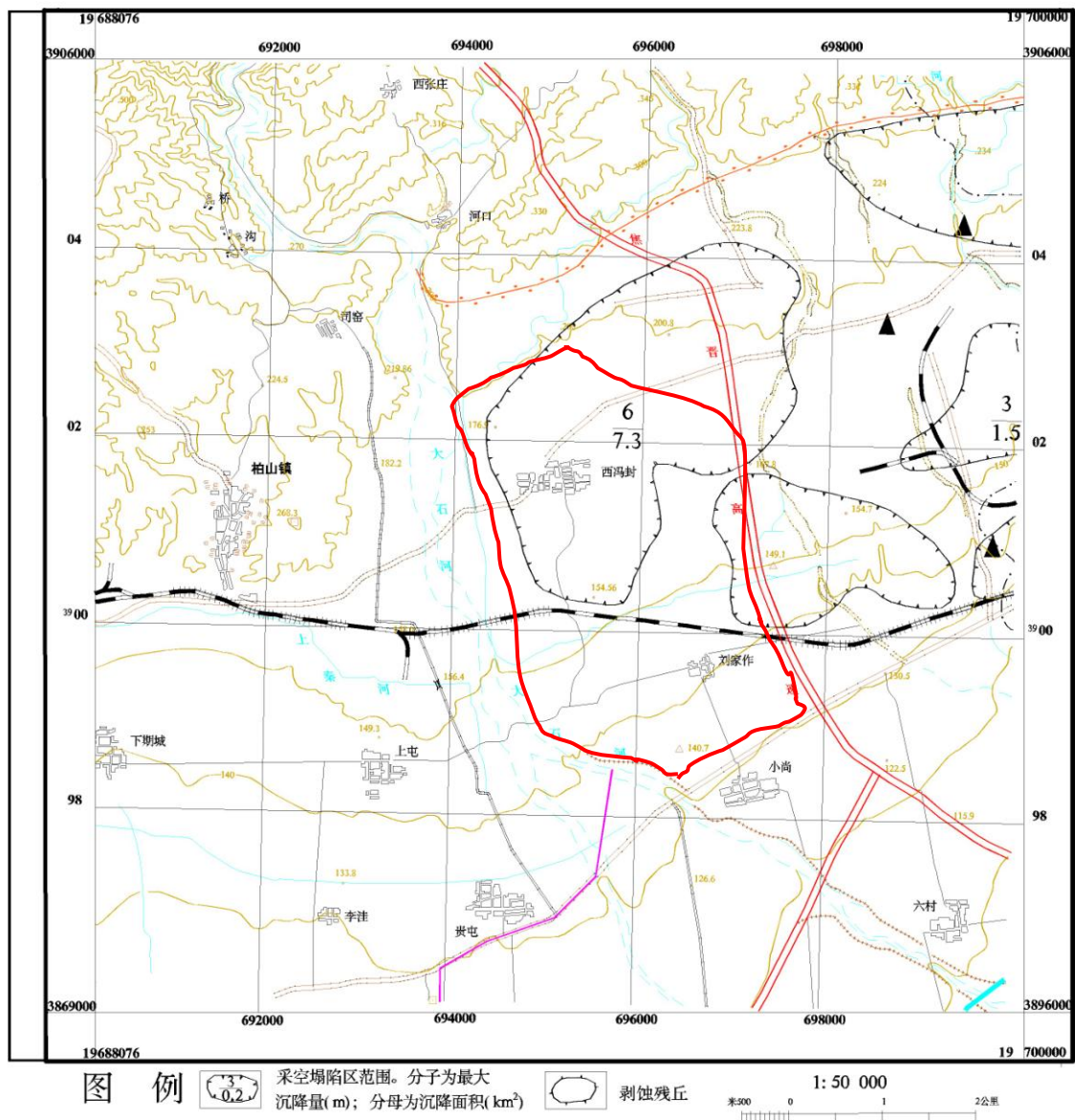


图 3-1 评估区塌陷分布图

评估区现场及周边见照片。



评估区照片 1（地面塌陷）



评估区照片 2（地面塌陷）



评估区照片 3（地面塌陷）



评估区照片 4（地面塌陷）



评估区照片 5（地面塌陷）



评估区照片 6（拆迁村庄）



评估区照片 7 地形地貌)



评估区照片 8 (地形地貌)



评估区照片 9（地形地貌）



评估区照片 10（地形地貌）

三、现状评估结论

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中“地质灾害危险性分级表”（表 3-1），经野外实地调查，现状条件下，评估区内地质灾害发育程度弱，危害程度弱，地质灾害危险性小。

表 3-1 地质灾害危险性分级表

发育程度			危害程度
强发育	中等发育	弱发育	
危险性大	危险性大	危险性中等	大
危险性大	危险性中等	危险性中等	中等
危险性中等	危险性小	危险性小	小

第四章 地质灾害危险性预测评估

一、工程建设引发地质灾害危险性预测评估

地质灾害危险性预测评估，是在对地质环境因素系统分析的基础上，结合工程建设特点和地质灾害现状评估结果，对工程建设中、建成后可能引发或加剧地质灾害的发生的可能性、危害程度、发育程度和危险性做出预测评估，并对建设工程本身可能遭受已存在地质灾害危害隐患的可能性、危害程度、发育程度和危险性做出预测评估。

根据评估区地质环境条件，并考虑到建设项目在工程建设施工过程中需开挖地基的特点，在自然和人类工程活动的影响下，工程施工过程中存在引发崩塌、滑坡、地面不均匀沉降地质灾害的可能，建成后可能存在遭受崩塌、滑坡、地面不均匀沉降、采空塌陷、地裂缝的可能性。因此，预测评估的主要地质灾害类型为崩塌、滑坡、采空塌陷及地裂缝、地面不均匀沉降。

（一）工程建设可能引发崩塌的危险性预测评估

根据《焦作市工业产业集聚区西部工业园控制性详细规划》产业集聚区建筑高度在一般在 24~36m，基础开挖深度 3m 左右，在地震、降水、开挖扰动、机械振动等条件下，基础开挖施工过程中有引发基坑边坡崩塌的可能性，发育程度弱，威胁人员小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，危害程度小。工程建设中引发基坑崩塌可能性小，发育程度小，危害程度小，危险性小。在经三路以西、经三路以东、新园路以南、纬三路以北河南奋安铝业有限公司地区建筑高度在一般在 36~50m，基础开挖深度 5m 左右，形成土质与卵石层互层边坡，在临空面附近形成卸荷裂隙，有利于崩塌体与母体分离。另外土体遇水时强度急剧降低，有利于形成崩塌。工程建设中引发基坑崩塌可能性中等，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。

工程建设后，基坑填平，工程建设后引发基坑崩塌可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

在评估区北部，地形起伏较大，工程建设存在为切坡建房现象，斜坡高度在小于 5m，工程建设中、建设后因切坡建房形成斜坡发生崩塌可能性小，斜坡发育程度弱，危害小，危险性小。

（二）工程建设引发滑坡的危险性预测评估

评估区位于山前倾斜平原，地形开阔。工程建设过程中需要进行基坑开挖，边坡岩性上部为第四系的松散堆积物下部为卵石层，基础开挖深度 3m 左右，施工过程中若操作不当或采用不合适的边坡比，工程建设有引发基坑边坡滑坡的可能性中等，主要威胁施工人员和设备，威胁人员小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，危害程度小。评估区工程建设引发基坑滑坡可能小、发育程度弱，危害程度小，危险性小。在经三路以西、经三路以东、新园路以南、纬三路以北河南奋安铝业有限公司地区建筑高度在一般在 36~50m，基础开挖深度 5m 左右，形成土质与卵石层互层边坡，在卵石层与土层形成滑动面，加之机械振动等不利人为因素，有利于形成滑坡。工程建设中引发基坑崩塌可能性中等，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。工程建设后，基坑填平，工程建设后引发基坑滑坡可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。在评估区北部，地形起伏较大，工程建设存在为切坡建房现象，斜坡高度在小于 5m，工程建设中、建设后因切坡建房形成斜坡发生滑坡可能性小，斜坡发育程度弱，危害小，危险性小。

（三）工程建设工程引发地面不均匀沉陷的预测评估

评估区拟建工程项目位于山前倾斜平原工程地质区，岩性为粘性土夹卵砾石层或卵砾石层夹粘性土，场地平整过程中挖填方工作量较小，规划区工程的建筑物高度小于 50m，无超高层建筑，主要为行政办公区、商务建筑，文化设施、医疗卫主建筑，单层多层厂房，重力荷载较小，工程建设中、建成后，对地面荷载的改变较小规划区工程重力荷载较小，建成后引发的地面不均匀沉降量较小，故预测工程建设中、建成后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。

（四）工程建设工程加剧地面塌陷及地裂缝的预测评估

煤层开采后，采空区垮落裂缝带不再因新加建筑荷载扰动而重新移动时，

最小采深（ $H_{临}$ ）应该大于垮落裂缝带高度（ $H_{裂}$ ）与建筑荷载影响深度（ $H_{影}$ ）两者之和，即：

$$H_{临} > H_{裂} + H_{影}$$

当实际采深大于 $H_{临}$ 时，建筑荷载不会使垮落裂缝带重新移动；当实际采深小于 $H_{临}$ 时，覆岩和地表会再次发生较大的不均匀移动。采深小于 $H_{临}$ 时，覆岩和地表会再次发生较大的不均匀移动。取地基中建筑荷载产生的附加应力等于相应深度处地基层的自重应力的10%时的深度为建(构)筑物荷载影响深度($H_{影}$)。这里计算建(构)筑物的荷载影响深度时为建筑物高度最不利高度50m，经过计算，经计算，最不利高度50m的荷载影响深度（ $H_{影}$ ）为15m。

$H_{裂}$ 参照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采指南》，选取计算公式如下：

$$H_{裂} = \frac{\sum M}{1.6 \sum M + 3.6} \pm 5.6$$

式中： $\sum M$ ——分层开采煤层累计采厚，m

经计算 $H_{裂}$ 为 56.4~64.6m，即垮落断裂带的发育高度位于二₁煤之上 56.4~64.6m，二₁煤最小采深为 150m，该区垮落断裂带的顶界面距地表的垂直距离为 85.4~93.6m。垮落裂缝带的发育高度 $H_{裂}$ =64.6m，最大荷载影响深度 $H_{影}$ =15m，两者之和为 79.6m，远远小于该区域五₃煤层最小采深 150m。因此，拟评估区地基是稳定的，新建构筑物的建筑荷载不会使采空区再次发生较大不均匀沉降。评估区工程建设中、建成后加剧地面塌陷伴生地裂缝的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

二、建设工程遭受地质灾害危险性预测评估

根据“城市和村镇规划区遭受地质灾害危险性预测评估分级表”（表 4-1）对安置区建设工程自身可能遭受已存在地质灾害危险性进行预测。

表 4-1 城市和村镇规划区遭受地质灾害危险性预测评估分级

建设工程与地质灾害体的位置关系	建设工程遭受地质灾害的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于地质灾害体影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
邻近地质灾害体影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于地质灾害影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性小
		弱发育		危险性小

（一）建设工程遭受崩塌的危险性预测评估

如前所述，在经三路以西、经三路以东、新园路以南、纬三路以北河南奋安铝业有限公司地区评估区建设中可能引发基坑崩塌可能性中等，发育程度中等，危害程度小，危险性中等。在其他地区，工程建设中引发基坑崩塌可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。工程建设后，基坑填平，工程建设后引发基坑崩塌可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

因此，评估区工程建设边坡开挖施工过程中遭受基坑边坡崩塌地质灾害的可能性中等，发育程度弱、危害程度小、危险性中等；工程建成后，基坑填平，工程建成后遭受基坑崩塌可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

（二）建设工程遭受滑坡的危险性预测评估

如前所述，评估区基坑开挖较深，临空条件好，但施工过程中采取支挡措施，故工程建设中遭受边坡滑坡可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。工程建设后，基坑填平，工程建设后引发基坑滑坡可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

（三）建设工程遭受地面不均匀沉陷的危险性预测评估

评估区位于粘性土夹卵砾石层或卵砾石层夹粘性土，岩石较坚硬，另外由第一章第一节可知，规划区工程的建筑物高度小于 50m，无超高层建筑，主要为行政办公区、商务建筑，文化设施、医疗卫主建筑，单层多层厂房，重力荷载较小遭受的地面不均匀沉降量较小。因此，建设工程在建设中、建成后遭受的地面不均匀沉降地质灾害可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

（四）建设工程遭受地面塌陷及地裂缝的危险性预测评估

煤矿开采引起的地表移动延续时间（T），参照《编制规程 井工煤矿》提供的下式进行估算，公式如下：

$$T=2.5H \text{ (d)}$$

式中：H——工作面平均开采深度，单位按 m 计；

T——形成稳定塌陷地面移动的延续时间，单位天（d）。

根据煤层赋存特征，方案服务期内工作面开采深度平均 304m，故各采区煤层开采引起地表移动持续时间平均为 760d，即 2.08a。根据 2015 年河南省地质环境监测院编制的《1:50000 焦作市幅（I49E005021）、常平幅（I49E005020）矿山地质环境调查报告》对王封矿塌陷区地基进行注浆加固，王封矿、朱村矿等矿山已经闭坑十年以上，采空塌陷区基本稳定。评估区建设工程在建设中、建成后引发地面塌陷伴生地裂缝的可能性小，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分区评估原则与量化指标的确定

地质灾害危险性综合评估的原则是，依据现状评估和预测评估的结果进行地质灾害危险性综合分析，并根据区内相似，区际相异和取大的原则，进行工程建设地质灾害危险性等级分区，最后依据地质灾害危险性，防治难度和防治效益，对规划用地的适宜性做出评估，并对各区地质灾害的危险性进行判定。提出防治地质灾害的措施和建议。

地质灾害危险性综合评估是依据现状评估和预测评估结果，采用定性的方法对拟建工程地质灾害危险性程度进行综合评估，并对建设场地进行危险性分区，然后依据《地质灾害危险性评估规范》（GB / T40112-2021）进行地质灾害危险性分级划分。

根据评估区内的地质灾害类型，灾害发育强度和特征，结合工程建设可能引发或遭受的地质灾害类型、危害程度、发育程度及危险性，综合评估区内地质环境条件，选取合适的评价因素，确定评估区内地质灾害危险性等级，划分危险性区段，针对危险性区段评价拟建工程建设场地的适宜性，并且提出防治地质灾害的措施。

二、地质灾害危险性综合分区评估

根据以上地质灾害危险性现状评估及预测评估结果，经综合分析：

现状评估结果：评估区内地质灾害发育程度弱，危害程度弱，地质灾害危险性小。

预测评估结果：评估 A、C 区工程建设中、建设后引发基坑崩塌、滑坡地质灾害可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小；工程建设中、建成后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。工程建设中、建设

后因切坡建房形成不稳定斜坡，发生引发崩塌或滑坡可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

评估 B 区内工程建设中引发基坑崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等；工程建成后引发基坑崩塌、滑坡可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。工程建设中及建成后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。工程建设中、建设后因切坡建房形成不稳定斜坡，引发崩塌或滑坡可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

评估区 A、B、C 区工程建设中、建成后加剧地面塌陷伴生地裂缝的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

评估 A、C 区建设工程在建设中、建成后遭受基坑边坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，发育程度弱、危害程度小、危险性小；工程建设中、建成后遭受的地面不均匀沉降地质灾害可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小；建设工程在建设中、建成后遭受地面塌陷伴生地裂缝的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。工程建设中、建设后有遭受因切坡建房形成不稳定斜坡崩塌或滑坡的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

评估 B 区内工程建设中、建成后遭受基坑崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等；工程建成后遭受基坑崩塌、滑坡可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。工程建设中及建成后遭受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。工程建设中、建设后因切坡建房形成不稳定斜坡，遭受崩塌或滑坡可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

评估 A、B、C 区内建设工程在工程建设中、建成后遭受地面塌陷伴生地裂缝的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

根据地质灾害危险性现状评估和预测评估，综合分区评估认为，评估区地质灾害危险程度划分为危险性中等区、危险性小区 2 个级别，具体见（表 5-1、附图 2）。

表 5-1 地质灾害危险性综合分区评估表

区(段)	地质灾害类型	现状 评估	预测评估				综合分 区评估
			①		②		
			建设中	建成后	建设中	建成后	
A 区	边坡崩塌	未发现	小	小	小	小	小
	边坡滑坡	未发现	小	小	小	小	
	采空塌陷、地裂缝	小	小	小	小	小	
	地面不均匀沉陷	未发现	小	小	小	小	
B 区	边坡崩塌	未发现	中等	中等	中等	中等	中等
	边坡滑坡	未发现	中等	中等	中等	中等	
	地面不均匀沉陷	未发现	小	小	小	小	
	采空塌陷、地裂缝	小	小	小	小	小	
C 区	边坡崩塌	未发现	中等	中等	中等	中等	小
	边坡滑坡	未发现	中等	中等	中等	中等	
	采空塌陷、地裂缝	小	小	小	小	小	
	地面不均匀沉陷	未发现	小	小	小	小	

注：①工程建设引发地质灾害的可能性，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》（GB/T40112-2021）10.3.1 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 5-2）。

表5-2 建设场地适宜性分级

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

《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）10.3.1 规定，“地质灾害危险性小，基本不设计防治工程的，建设场地适宜性为适宜；地质灾害危险性中等，防治工程简单的，建设场地适宜性为基本适宜；地质灾害危险性大，防治工程复杂

的，建设场地适宜性为适宜性差”。

根据地质灾害危险性综合分区评估结果，A 区为地质灾害危险性小区，该区建设场地适宜性评价结果为适宜；B 区为地质灾害危险性中等区，该区建设场地适宜性评价结果为基本适宜，但必须对可能引发和遭受的地质灾害采取相应的防治措施；C 区为地质灾害危险性小区，该区建设场地适宜性评价结果为适宜。

四、防治措施

（一）崩塌、滑坡防治措施

1.根据边坡高度、岩土性质，设计适宜的坡比、坡型，施工方法正确，严格按边坡施工设计进行，放坡适宜，必要时采用土工布、护坡加固坡面等措施进行支撑防护。

2.深基坑、基槽开挖要实施放坡开挖；如没有放坡距离，可实施土钉墙等边坡防治措施；挖方弃土不能就近堆放；不要在雨季或雨天开挖；基坑、基槽开挖时要实施边坡稳定性监测。

3.做好边坡截排水和防渗工作，在边坡周围做好格构生物工程、及防渗层，防止地表水渗入、冲刷对土体边坡的影响，造成边坡不稳；做好地表的截排水工程。

4.加强边坡崩塌、滑坡灾害监测工程，对出现问题的边坡及时处理，以免灾害造成人员伤亡及财产损失。

（二）地面不均匀沉陷防治措施

规划区工程设计时，合理设计填方厚度。填方施工过程中，碾压要密实、均匀，避免引发地面不均匀沉陷，造成不应有的损失。

（三）采空塌陷、地裂缝的防治措施

1.根据相关规范及要求对采空区进行治理。

2.对产业集聚区建筑物全部进行沉降观测，每栋建筑物设置 4 个观测点，观测点出露地面 0.3m。基础施工结束后观测一次；建成后每年至少观测二次。发现问题及时处理。另外地震可能引起一定程度的地质灾害，导致建筑物损坏、变形，为了最大限度的产业集聚区建筑物的正常运行，需按照国家的有关规定设计抗震设防烈

度。

3.对产业集聚区建筑物基础采用整体性好的基础，并在基础下加垫层。

（四）其它防治措施

工程建设过程中，尤其是雨季施工期，要加强对潜在崩塌、滑坡段的监测，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。工程投入运行后，制定长效的地质灾害应急预案和预警系统，确保建设项目安全运行，对因煤矿开采引起的采空塌陷、地裂缝地质灾害制定有效的应急预案和预警系统。

第六章 结论与建议

一、结论

1.评估区断裂构造较发育，区域地质构造条件较复杂，无全新世活动断裂，地震动峰值加速度值 0.10g，地震基本烈度为Ⅶ度，故区域地质背景中等；评估区所处地貌单元为山前倾斜平原，整体北高南低，标高为 132.61m~255.43m，相对高差最大约 122.82m，坡降 2%，故地形地貌类别为中等；评估区为粉质粘土与卵石层互层，岩土体结构较简单，工程地质性质良好，地层岩性和岩土工程地质性质类别简单；评估区有朱村、王封等断裂通过，无全新世活动断裂，地质构造条件中等；评估区地下水为松散岩类孔隙水，由主要含水层岩性为卵砾石、细砂、中砂为主，水位埋深在 60m 左右，水位年际变化小于 5m，水文地质条件良好；评估区有地下水开采、道路建设及城镇建设等，人类工程活动对地质环境的影响较严重。人类工程活动对地质环境的影响较严重。评估区内地质环境条件复杂程度为复杂类型。

拟建项目为城市规划区，依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中建设项目重要性分类表，本项目属重要建设项目。根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中建设用地区域地质灾害危险性评估分级表，确定本次评估级别为一级评估。

2.经野外调查，现状条件下，评估区范围内未发现崩塌、滑坡、泥石流和地面沉降等地质灾害。评估区内地质灾害发育程度弱，危害程度弱，地质灾害危险性小。

3.预测评估认为，

评估 A、C 区工程建设中、建设后引发基坑崩塌、滑坡地质灾害可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小；工程建设中、建成后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。工程建设中、建设后因切坡建房形成不稳定斜坡，发生引发崩塌或滑坡可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

评估 B 区内工程建设中引发基坑崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，发育程度中

等，危害程度中等，危险性中等；工程建成后引发基坑崩塌、滑坡可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。工程建设中及建成后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。工程建设中、建设后因切坡建房形成不稳定斜坡，引发崩塌或滑坡可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

评估区 A、B、C 区工程建设中、建成后加剧地面塌陷伴生地裂缝的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

评估 A、C 区建设工程在建设、建成后遭受基坑边坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，发育程度弱、危害程度小、危险性小；工程建设中、建成后遭受的地面不均匀沉降地质灾害可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小；建设工程在建设、建成后遭受地面塌陷伴生地裂缝的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。工程建设中、建设后有遭受因切坡建房形成不稳定斜坡崩塌或滑坡的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

评估 B 区内工程建设中、建成后遭受基坑崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等；工程建成后遭受基坑崩塌、滑坡可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。工程建设中及建成后遭受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。工程建设中、建设后因切坡建房形成不稳定斜坡，遭受崩塌或滑坡可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

评估 A、B、C 区内建设工程在工程建设中、建成后遭受地面塌陷伴生地裂缝的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

4.综合分区评估认为，评估区 A、C 区为地质灾害危险性小区，评估区 B 区为地质灾害危险性大区。

5.评估区场地适宜性评价认为，A 区为地质灾害危险性小区，该区建设场地适宜性评价结果为适宜；B 区为地质灾害危险性中等区，该区建设场地适宜性评价结果为基本适宜，但必须对可能引发和遭受的地质灾害采取相应的防治措施；C 区为地质灾害危险性小区，该区建设场地适宜性评价结果为适宜。

二、建议

1.国土资源部国土资发【2004】69号文《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》附件1《地质灾害危险性评估技术要求》（试行）3.8条明确规定，“本技术要求规定的地质灾害危险性评估不替代建设工程和规划工程各阶段的工程地质勘查或有关的评价工作”，工程建设单位应按相关规程、规范要求工程地质勘查和评价。

2.工程建设过程中地质环境将遭受不同程度的破坏，地质环境条件会发生相应的变化，有可能发生本次评估尚未发现的问题，建设单位应予以重视。

3.《地质灾害危险性评估规范》规定，评估工作结束后两年，仍未进行工程建设的；评估区地质环境条件变化大或工程建设方案变化大的，应重新进行地质灾害危险性评估。

4.进行工程施工的同时要注意对现有地质环境的保护，加强地质灾害防治工作，工程施工取土等人类工程活动应采取安全措施，防止次生地质灾害发生。

5.工程建设过程中，加强地质灾害监测工作，本项目存在采空塌陷区，在工程建设中、建设后，责任主体要塌陷区派专人进行监测值守。制定发生地质灾害时应急处理方案。

7.建议项目开工前，建议工程责任主体开展产业集聚区采动影响下可行性论证与技术方案，对产业集聚区在塌陷区稳定性进行更彻底的论证，做好地质灾害防治预案。建议开展煤矿采空区稳定性评价和煤矿采空区专项勘察工作。

主要参考资料及文献

- 1.司百堂，《地质灾害危险性评估报告编写指南》，河南省有色金属地质矿产局，2016 年；
- 2.河南省地质矿产勘查开发局第二地质队，《河南省焦作市地质环境调查报告》（1：20 万），2004 年；
- 3.河南省地质调查院，《河南省主要城市环境地质调查评价报告（焦作市）》，2009 年；
- 4.河南省地质调查院，《河南省焦作市幅 1:10 万区域水文地质普查报告》，2013 年；
- 5.河南省地质环境监测院，《焦作市 1: 5 万矿山地质环境调查报告》，2015 年；
- 6.河南省地质环境监测监测院，《《焦作市区地质灾害调查与区划报告》，2007 年；
- 7.河南省地质矿产勘查开发局第一地质矿产调查院，《河南省焦作市辖区 1:5 万地质灾害详细调查报告》，2016 年。

附件 1：委托书

焦作西部产业集聚区地质灾害危险性评估报告

编制委托书

按照《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）和《地质灾害危险性评估规范》（GB / T40112-2021）等相关法规、文件的规定，焦作西部产业集聚区管理委员会委托 河南地矿集团中昊建设工程有限公司 编制《焦作西部产业集聚区地质灾害危险性评估报告》。报告编制期间，我单位将全力配合和支持编制单位开展相关工作事宜。

焦作西部产业集聚区管理委员会

年 月 日

附件 2：提交单位承诺书

承诺书

焦作西部产业集聚区管理委员会承诺下列提交资料的真实、客观、无伪造、编造、篡改、等虚假内容：

- 1、《焦作西部产业集聚区地质灾害危险性评估报告》（包括附图、附件）的内容及其中涉及的资料和基础数据等；
- 2、评估区范围坐标及评估区范围内拟建工程的规格数据和坐标；
- 3、评审机构认为应当提交的与评审工作有关的其他资料；
- 4、焦作西部产业集聚区管理委员会自愿承担由上述送审资料失实产生的后果。

焦作西部产业集聚区管理委员会

年 月 日

附件 3：编制单位承诺书

编制单位对《报告》资料真实性的承诺书

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：

《焦作西部产业集聚区地质灾害危险性评估报告》（包括附图、附件）的内容，及其中涉及的原始调查资料 and 基础数据。

河南地矿集团中昊建设工程有限公司自愿承担由上述资料失实而产生的后果。

河南地矿集团中昊建设工程有限公司

年 月 日

附件 4：评估区拐点坐标

评估区拐点坐标

序 号	拐号	坐 标		序 号	拐号	坐 标	
		x (m)	y (m)			x (m)	y (m)
1	J1	3901973.130	38418556.262	19	J19	3902010.428	38421635.429
2	J2	3901982.132	38418569.097	20	J20	3901890.976	38421822.172
3	J3	3902035.468	38418860.186	21	J21	3901889.073	38421824.762
4	J4	3902193.288	38419598.110	22	J22	3901886.852	38421827.085
5	J5	3902193.718	38419600.059	23	J23	3901727.932	38421973.085
6	J6	3902256.284	38419874.650	24	J24	3901726.469	38421974.328
7	J7	3902256.342	38419874.914	25	J25	3901724.915	38421975.456
8	J8	3902256.398	38419875.180	26	J26	3901595.881	38422061.691
9	J9	3902348.948	38420326.029	27	J27	3901592.789	38422063.451
10	J10	3902414.291	38420622.849	28	J28	3901589.477	38422064.752
11	J11	3902414.824	38420629.470	29	J29	3901347.577	38422140.224
12	J12	3902413.552	38420635.990	30	J30	3901344.822	38422140.914
13	J13	3902380.976	38420731.351	31	J31	3901342.006	38422141.286
14	J14	3902380.684	38420732.160	32	J32	3901248.130	38422148.263
15	J15	3902380.365	38420732.958	33	J33	3901246.955	38422148.323
16	J16	3902142.945	38421297.592	34	J34	3901245.779	38422148.327
17	J17	3902012.647	38421631.070	35	J35	3900915.753	38422141.739
18	J18	3902011.645	38421633.304	36	J36	3900915.567	38422141.734

评估区拐点坐标

序 号	拐点	坐 标		序 号	拐点	坐 标	
		x (m)	y (m)			x (m)	y (m)
36	J36	3900915.567	38422141.734	55	J55	3898170.169	38422339.070
37	J37	3900915.377	38422141.728	56	J56	3897815.304	38422486.092
38	J38	3900478.395	38422126.524	57	J57	3897607.837	38422606.014
39	J39	3900478.332	38422126.522	58	J58	3897377.584	38422750.325
40	J40	3900478.277	38422126.520	59	J59	3897362.598	38422752.875
41	J41	3899969.581	38422106.350	60	J60	3897350.173	38422744.117
42	J42	3899956.578	38422101.284	61	J61	3896431.251	38421296.222
43	J43	3899949.459	38422089.282	62	J62	3896427.988	38421282.777
44	J44	3899906.045	38421878.872	63	J63	3896433.585	38421270.125
45	J45	3899656.807	38421940.784	64	J64	3896471.771	38421228.632
46	J46	3899572.094	38422009.376	65	J65	3896532.493	38421154.403
47	J47	3899570.752	38422010.390	66	J66	3896577.808	38421086.997
48	J48	3899569.345	38422011.311	67	J67	3896605.539	38421024.344
49	J49	3899462.439	38422076.254	68	J68	3896639.453	38420934.568
50	J50	3899457.337	38422078.602	69	J69	3896738.831	38420534.999
51	J51	3899451.836	38422079.732	70	J70	3896738.954	38420534.524
52	J52	3899050.083	38422115.211	71	J71	3896739.087	38420534.050
53	J53	3898826.510	38422144.051	72	J72	3896760.870	38420459.150
54	J54	3898408.997	38422252.530	73	J73	3896762.451	38420455.087

评估区拐点坐标

序 号	拐点	坐 标		序 号	拐点	坐 标	
		x (m)	y (m)			x (m)	y (m)
73	J73	3896762.451	38420455.087	92	J92	3898329.472	38419194.273
74	J74	3896764.721	38420451.365	93	J93	3898332.343	38419146.386
75	J75	3896837.076	38420353.306	94	J94	3898339.108	38419136.432
76	J76	3897001.727	38420064.761	95	J95	3898342.382	38419133.643
77	J77	3897002.756	38420063.111	96	J96	3898345.164	38419131.590
78	J78	3897003.910	38420061.546	97	J97	3898348.203	38419129.943
79	J79	3897185.008	38419835.032	98	J98	3898614.828	38419008.642
80	J80	3897186.835	38419832.988	99	J99	3898627.225	38418997.886
81	J81	3897188.876	38419831.158	100	J100	3898634.438	38418994.917
82	J82	3897325.178	38419721.807	101	J101	3898674.297	38418985.654
83	J83	3897326.663	38419720.703	102	J102	3898756.279	38418913.261
84	J84	3897328.227	38419719.712	103	J103	3898769.760	38418874.964
85	J85	3897725.232	38419488.299	104	J104	3898774.521	38418868.839
86	J86	3897733.368	38419418.004	105	J105	3898792.495	38418852.128
87	J87	3897744.652	38419408.308	106	J106	3898821.844	38418783.300
88	J88	3898050.494	38419301.131	107	J107	3898825.838	38418776.917
89	J89	3898052.237	38419300.591	108	J108	3898831.597	38418772.068
90	J90	3898054.014	38419300.180	109	J109	3898916.286	38418720.865
91	J91	3898147.507	38419282.120	110	J110	3898918.285	38418719.778

评估区拐点坐标

序 号	拐点	坐 标		序 号	拐点	坐 标	
110	J110	3898918.285	38418719.778	129	J129	3900321.877	38418990.215
111	J111	3898920.374	38418718.877	130	J130	3900662.297	38418910.734
112	J112	3898927.345	38418716.243	131	J131	3900676.254	38418912.215
113	J113	3898942.900	38418718.439	132	J132	3900706.592	38418941.981
114	J114	3898959.442	38418754.733	133	J133	3900857.329	38418888.357
115	J115	3899069.872	38418719.856	134	J134	3900904.375	38418849.595
116	J116	3899101.857	38418723.014	135	J135	3900989.207	38418824.462
117	J117	3899113.460	38418727.658	136	J136	3901003.396	38418825.231
118	J118	3899120.778	38418737.790	137	J137	3901020.126	38418840.460
119	J119	3899137.634	38418784.950	138	J138	3901239.192	38418779.864
120	J120	3899305.392	38418832.950	139	J139	3901239.707	38418779.728
121	J121	3899553.562	38418760.771	140	J140	3901240.224	38418779.602
122	J122	3899559.871	38418759.804	141	J141	3901546.389	38418708.804
123	J123	3899566.215	38418760.501	142	J142	3901745.321	38418639.219
124	J124	3899805.280	38418819.084	143	J143	3901866.564	38418586.174
125	J125	3900111.024	38418876.209	144	J144	3901867.491	38418585.791
126	J126	3900118.320	38418878.838	145	J145	3901868.433	38418585.444
127	J127	3900124.409	38418883.640	146	J146	3901957.528	38418554.722
128	J128	3900208.502	38418975.383				

注：1.坐标由焦作西部产业集聚区管理委员会提供，2.坐标系为 2000 国家大地坐标系。