

新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域、新密市
南周垌沟、古城东北侧王沟区、古城南街安置区

建设场地地质灾害危险性评估报告



编制单位：中化地质河南局集团有限公司

编制时间：二〇二二年十二月



新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域、新密市
南周垌沟、古城东北侧王沟区、古城南街安置区

建设场地地质灾害危险性评估报告

委 托 单 位：新密市财源投资集团有限公司

评 估 单 位：中化地质河南局集团有限公司

评 估 资 质：甲级（证书编号：412018110848）

法定代表人：江新华

主 管 总 工：张荣波

项 目 负 责：蔡广超

编 写 人 员：朱建华

王 柯

韩丹丹

审 核 人：张荣波

提 交 时 间：2022 年 12 月



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: 中化地质河南集团有限公司

资质类别: 危险性评估

资质等级: 甲级

证书编号: 412018110818

有效期至: 2024年 2 月 1 日



发证机关:

发证日期: 2018年 10月 21日

委 托 书

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）、《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 号文）的精神。我单位委托中化地质河南局集团有限公司开展新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域、新密市南周垌沟、古城南街安置区建设场地地质灾害危险性评估工作。

新密市财源投资集团有限公司

2022 年 10 月 28 日

承 诺 书

根据河南省国土资源厅《关于进一步加强地质灾害危险性评估工作的通知》(豫国土资发(2014)79号)、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)的要求,承诺单位对下列送审资料做出承诺,即保证送审资料真实、客观、无伪造、篡改等虚假内容,否则,后果由承诺人自行承担。

- 1、涉及的原始资料及基础数据(包括附图、附件)的内容均真实可靠。
- 2、《新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域、新密市南周垌沟、古城南街安置区建设场地地质灾害危险性评估》评估结果真实、准确、结论可靠。

承诺单位(盖章):中化地质河南局集团有限公司

2022 年 10 月 29 日

承 诺 书

新密市财源投资集团有限公司承诺按照评估报告结论和《地质灾害防治条例》认真做好地质灾害防治工作。承诺以下内容：

1、施工及运营中，按《新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域、新密市南周垌沟、古城南街安置区建设场地地质灾害危险性评估》中提出的地质灾害防治措施，作好地质灾害防治工作。

2、严格按有关规范进行设计和施工。对工程周边加强地质灾害的监测，避免和减小地质灾害造成的损失。

3、工程建设过程中加强与岩土工程勘察单位、地质灾害危险性评估单位及地质灾害预警部门联系，及时发现问题、解决问题。

4、所提交资料真实、客观，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容。

承诺单位（盖章）：新密市财源投资集团有限公司

年 月 日

新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域、新密市南周垌沟、古城东北侧王沟区、古城南街安置区建设场地地质灾害危险性评估报告专家评审会专家意见

受新密市财源投资集团有限公司委托,中化地质河南局集团有限公司承担了新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域、新密市南周垌沟、古城东北侧王沟区、古城南街安置区建设场地地质灾害危险性评估工作。中化地质河南局集团有限公司于 2022 年 10 月 29 日—11 月 2 日进行了资料收集和野外地质灾害调查访问,收集资料 10 份,完成调查面积 4.97km²,地质地貌调查点 149 个,水文地质调查点 6 个,拍照 110 张(选用 22 张),于 2022 年 12 月 15 日完成了报告编制工作。

2022 年 12 月 24 日,新密市财源投资集团有限公司邀请专家(名单附后)在郑州市对《新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域、新密市南周垌沟、古城东北侧王沟区、古城南街安置区建设场地地质灾害危险性评估报告》进行评审,参加会议的单位有新密市财源投资集团有限公司、中化地质河南局集团有限公司等领导。专家组查阅了地灾评估成果资料,听取了评估单位介绍,经过质询和讨论,形成意见如下:

一、评估工作是依据《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)、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)和河南省自然资源厅的有关规定进行,评估工作是在收集分析利用前人资料的基础上,开展了野外地质环境和地质灾害调查,依据资料及调查工作量满足评估要求。

二、拟建工程建设场地附近无全新世活动断裂,地震动峰值加速度值为 0.10g,地震基本烈度为Ⅶ度区,区域地质构造背景条件中等;地形较简单,地貌类型单一;岩性岩相变化较大,岩土体结构复杂,工程地质性质较差;地质构造较简单;水文地质条件较差;现状调查未发现地质灾害,地质灾害发育弱,危害小;评估区人类活动强烈,对地质环境的影响、破坏较大。综合确定地质环境条件复杂程度为复杂。拟建项目为重要建设项目,地质灾害危险性评估工作级别确定为一级。评估工作级别确定合理。

三、评估区现状条件下未发现滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害，经访问评估区内曾发生过采空塌陷。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，现状评估基本符合实际。

四、预测评估认为：

1、评估区新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域（简称新密古城区）：预测评估认为，预测建设期工程建设引发基坑边坡失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，引发基坑边坡崩塌的危险性小。工程建设可能加剧 A1 区、A6 区采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。工程建设加剧其它区域（B 区）采空塌陷（伴生地裂缝）的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

工程建设期遭受基坑边坡土体失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，遭受基坑边坡崩塌的危险性小；建设项目北部位于采空塌陷（伴生地裂缝）区范围内（南侧一部分），A1 区、A6 区内建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性中等，发育程度中等，其危害程度中等，危险性中等。其它区域（B 区）建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，其发育程度弱，危害程度小，危险性小。

2、评估区南周垌沟区：预测评估区南周垌沟区建设期工程建设引发基坑边坡失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，引发基坑边坡崩塌的危险性小。工程建设可能加剧 A1、A2 区采空塌陷（伴生地裂缝）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。工程建设加剧其它区域（B 区）采空塌陷（伴生地裂缝）的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

工程建设期遭受基坑边坡土体失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，遭受基坑边坡崩塌的危险性小；建设项目中南部位于残余采空塌陷（伴生地裂缝）区范围内，A1、A2 区内建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性中等，发育程度中等，其危害程度中等，危险性中等。其它区域（B 区）建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，其发育程度弱，危害程度小，危险性小；冲沟周边工程建设中、建成后建设工程遭受冲沟边坡崩塌、滑坡的地质灾害的危害程度小、发育程度弱，危险性小。

3、评估区古城南街安置区：评估区古城南街安置区 A7 区建设期工程建设引

发基坑边坡失稳而产生崩塌的可能性中等，发育程度中等，危害程度小，引发基坑边坡崩塌的危险性中等。评估区古城南街安置区其他区建设期工程建设引发基坑边坡失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，引发基坑边坡崩塌的危险性小。

评估区新密古城南街安置区 A7 区工程建设期遭受基坑边坡土体失稳而产生崩塌的可能性中等，发育程度中等，危害程度小，遭受基坑边坡崩塌的危险性中等。评估区古城南街安置区其他区建设期工程建设遭受基坑边坡失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，遭受基坑边坡崩塌的危险性小；预测采空塌陷区 A6 区建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，发育程度中等，其危害程度中等，危险性中等。预测岩溶塌陷区 A7 区范围建设工程自身遭受岩溶塌陷地质灾害的可能性中等，发育程度中等，其危害程度中等，危险性中等。

4、评估区古城东北侧王沟区：预测建设期工程建设引发基坑边坡失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，引发基坑边坡崩塌的危险性小。工程建设可能加剧 A3 区、A4 区、A5 区采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。工程建设加剧其它区域（B 区）采空塌陷（伴生地裂缝）的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

工程建设期遭受基坑边坡土体失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，遭受基坑边坡崩塌的危险性小；建设项目 A3 区、A4 区、A5 区位于采空塌陷（伴生地裂缝）区范围内，A3 区、A4 区、A5 区内建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性中等，发育程度中等，其危害程度中等，危险性中等。其它区域（B 区）建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，其发育程度弱，危害程度小，危险性小。

预测评估结论较合理。

五、综合分区评估和适宜性评价认为：

1、评估区新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域（简称新密主城区）：预测一处残余采空塌陷区 A1 区属于地质灾害危险性中等区，其它区域为地质灾害危险性小区。

2、评估区南周垌沟区：2 处残余采空塌陷区 A1、A2 区属于地质灾害危险性中等区，其它区域为地质灾害危险性小区。

3、评估区古城南街安置区：A6、A7 区属于地质灾害危险性中等区，其它区域为地质灾害危险性小区。

4、评估区古城东北侧王沟区：A3、A4、A5 区属于地质灾害危险性中等区，其它区域为地质灾害危险性小区。


评估区 A1~A7 区为地质灾害危险性中等区，基本适宜工程建设，针对崩塌、滑坡、地面不均匀沉陷地质灾害应采取措施予以处理；其他区为地质灾害危险性小区，适宜工程建设。

综合分区评估较合理，场地适宜性评价结论明确。

六、报告中提出的地质灾害的防治措施基本可行，建设单位应予以采纳。

综上所述，该报告内容全面，结论较明确，总体符合《地质灾害危险性评估规范》和河南省自然资源厅有关文件规定要求，评审予以通过。

专家组组长：


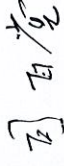





2022 年 12 月 24 日

新密市古城保护和城市有机更新项目

1.5 平方公里区域、新密市南周垌沟区、古城东北侧王沟区、古城南街安置区

建设场地地质灾害危险性评估报告专家评审会专家组名单

姓名	单位	职称	签名	备注
梁坤祥	河南省地质环境勘察院	教高、注册岩土工程师		组长
司百堂	河南省地质局	教高		成员
齐登红	河南省自然资源监测和国土整治院	教高		成员
牛志刚	河南省地质研究院	教高		成员
宋云力	河南省自然资源监测和国土整治院	教高、注册岩土工程师		成员

目 录

前 言	1
第一章 评估工作概述	3
第一节 工程和规划概况与征地范围	3
第二节 以往工作程度	10
第三节 工作方法及完成工作量	11
第四节 评估范围与级别的确定	15
第五节 评估的地质灾害类型	18
第二章 地质环境条件	19
第一节 区域地质背景	19
第二节 地形地貌	22
第三节 气象、水文	29
第四节 地层岩性	34
第五节 地质构造与区域地壳稳定性	35
第六节 岩土类型及工程地质性质	38
第七节 水文地质条件	40
第八节 人类工程活动对地质环境的影响	43
第三章 地质灾害危险性现状评估	48
第一节 地质灾害类型特征及现状	53
第二节 现状评估结论	54
第四章 地质灾害危险性预测评估	55
第一节 工程建设中、建设后可能引发或加剧地质灾害危险性 预测评估	55
第二节 工程建设自身可能遭受地质灾害危险性预测评估	58
第三节 预测评估结论	67
第五章 地质灾害危险性综合分区评估及防治措施	68
第一节 地质灾害危险性综合评估原则与量化指标的确定	69
第二节 地质灾害危险性综合分区评估	69
第三节 建设用地适宜性分区评价	75

第四节 防治措施	77
第六章 结论与建议	79

附图

1、新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域、新密市南周垌沟、古城东北侧王沟区、古城南街安置区地质灾害危险性评估实际材料图 比例尺 1:2500

2、新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域、新密市南周垌沟、古城东北侧王沟区、古城南街安置区建设场地地质灾害危险性综合分区评估图 比例尺 1:2500

前 言

一、任务来源

根据《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）、《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）等有关规定，在地质灾害易发区进行工程建设，要严格按照规定开展地质灾害危险性评估，严防人为活动诱发地质灾害。受新密市财源投资集团有限公司的委托，中化地质河南局集团有限公司承担了新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域（简称新密古城）、新密市南周垌沟、古城东北侧王沟区、古城南街安置区建设场地地质灾害危险性评估任务。

二、评估工作依据

- 1、国务院令第 394 号《地质灾害防治条例》；
- 2、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》（安监总煤装〔2017〕第 66 号）；
- 3、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- 4、《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）；
- 5、《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）；
- 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，不含附件）；
- 7、河南省国土资源厅豫国土资发〔2014〕79 号文《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》；
- 8、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）；
- 9、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）；
- 10、新密市自然资源和规划局、匠人规划建筑设计股份有限公司提供的《新密市密县古城控制性详细规划》（2021 年 11 月）；
- 11、河南省工业厅煤炭管理局提交的《河南省密县新密煤矿天仙庙梁沟矿区地质勘探储量报告书（梁沟矿）》（1957 年 6 月）；
- 12、新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域、新密市南周垌沟、古

城东北侧王沟区、古城南街安置区建设场地地质灾害危险性评估合同书。

三、目的任务

本次评估工作的主要目的是：为新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域、新密市南周垌沟、古城东北侧王沟区、古城南街安置区的建设、运营，综合考虑地质灾害防治，避免和减少地质灾害对拟建项目的危害，并为建设用地审批、地质灾害防治提供依据。其主要任务如下：

- 1、收集评估区工程建设规划、设计等相关文件，以及环境地质条件和前期地质灾害调查等相关成果。
- 2、调查评估区地质环境条件和基本特征。
- 3、调查分析评估区各类地质灾害的发育程度、危害程度和诱发因素。
- 4、对评估区各类地质灾害危险性进行现状评估、预测评估和综合评估。
- 5、对建设场地的适宜性进行评价。
- 6、提出地质灾害防治措施建议。

第一章 评估工作概述

第一节 工程和规划概况与征地范围

一、交通位置

拟建新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域、新密市南周垌沟、古城东北侧王沟区、古城南街安置区位于新密市区南部，属于城关镇管辖范围。项目距新密城区中心距离约 2km。共分四个区（图 1-2），其中的南周垌沟区块位于新密古城西北及北侧，新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域为密县古城，古城南街安置区位于新密古城南侧，古城东北侧王沟区位于新密古城东北、南周垌沟区块东侧。项目南周垌沟区东临开阳路、长乐路，北邻新华路，西临嵩山路，南临龙潭路。古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域（简称新密古城）东临开阳路，西临长乐路，南邻新密洧水路，北临龙潭路。古城南街安置区东临开阳路，西临长乐路，北邻洧水路（规划）。项目区南距郑登快速通道约 1.5km，距商登高速公路入口约 6km。交通条件便利（图 1-1、图 1-2）。



图 1-1 交通位置图

二、工程概况与征地范围

（一）工程概况

密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域、新密市南周垌沟、古城东北侧王沟区、古城南街安置区项目共分为四块区域（图 1-2、图 1-3）。

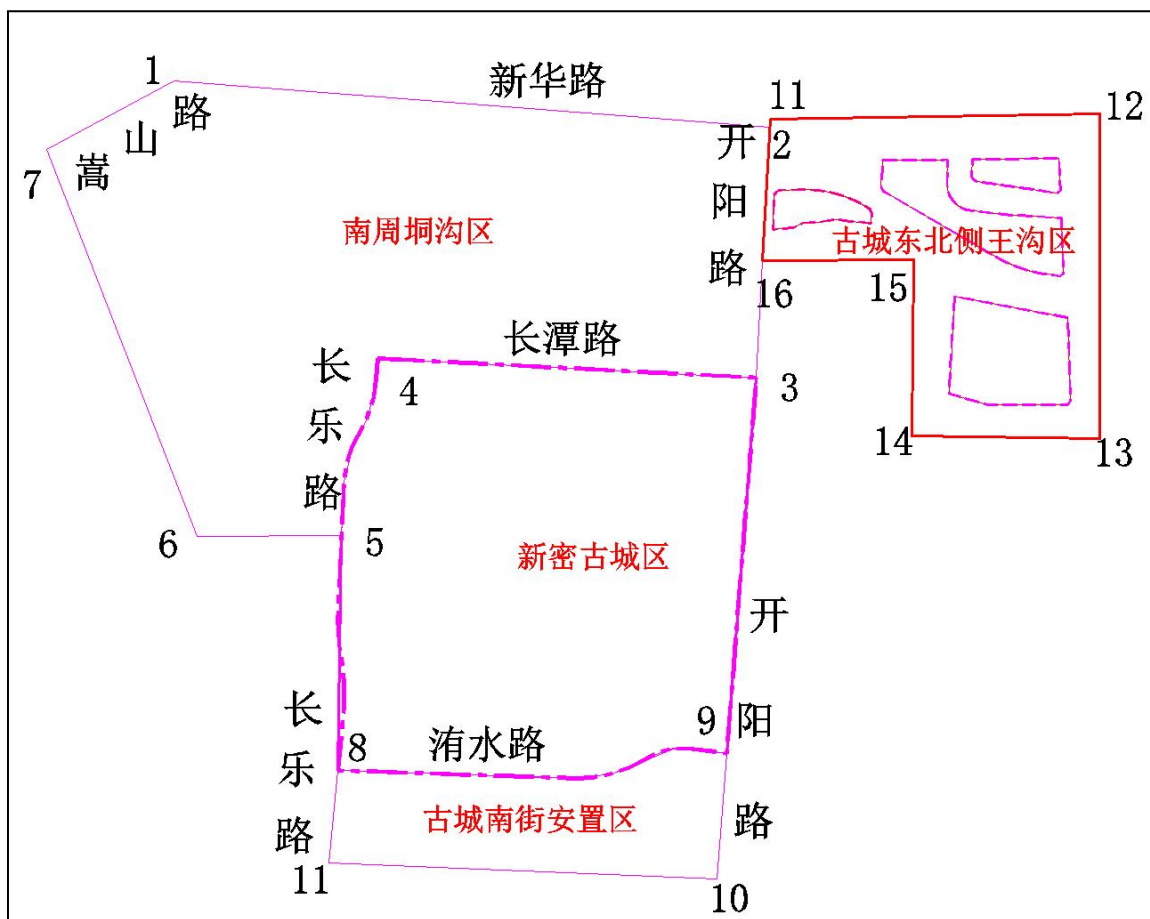


图 1-2 项目区位置示意图

1、新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域（简称新密古城）

新密古城区位于新密市中心城区南侧，规划为单独的城市组团，具体由龙潭路、开阳路、洧水路、长乐路所围合（图 1-2），规划区域总面积为 149.22 hm²。

1) 空间布局：“一城十字街、四面一核心、一山一水一城墙”。

一城十字街：凸显古城内东西南北街，保持了古城严整的十字格局。

四面一核心：古城东南、东北、西南、西北各有不同，可沿着不同的重点的四个层面发展。

一山一水一城墙：一山为东南面山体高耸，山顶可观古城全貌；一水为西北面湿地公园，水域景观优化古城生态环境；一城墙主要指恢复东门至南门的两段城墙，恢复古

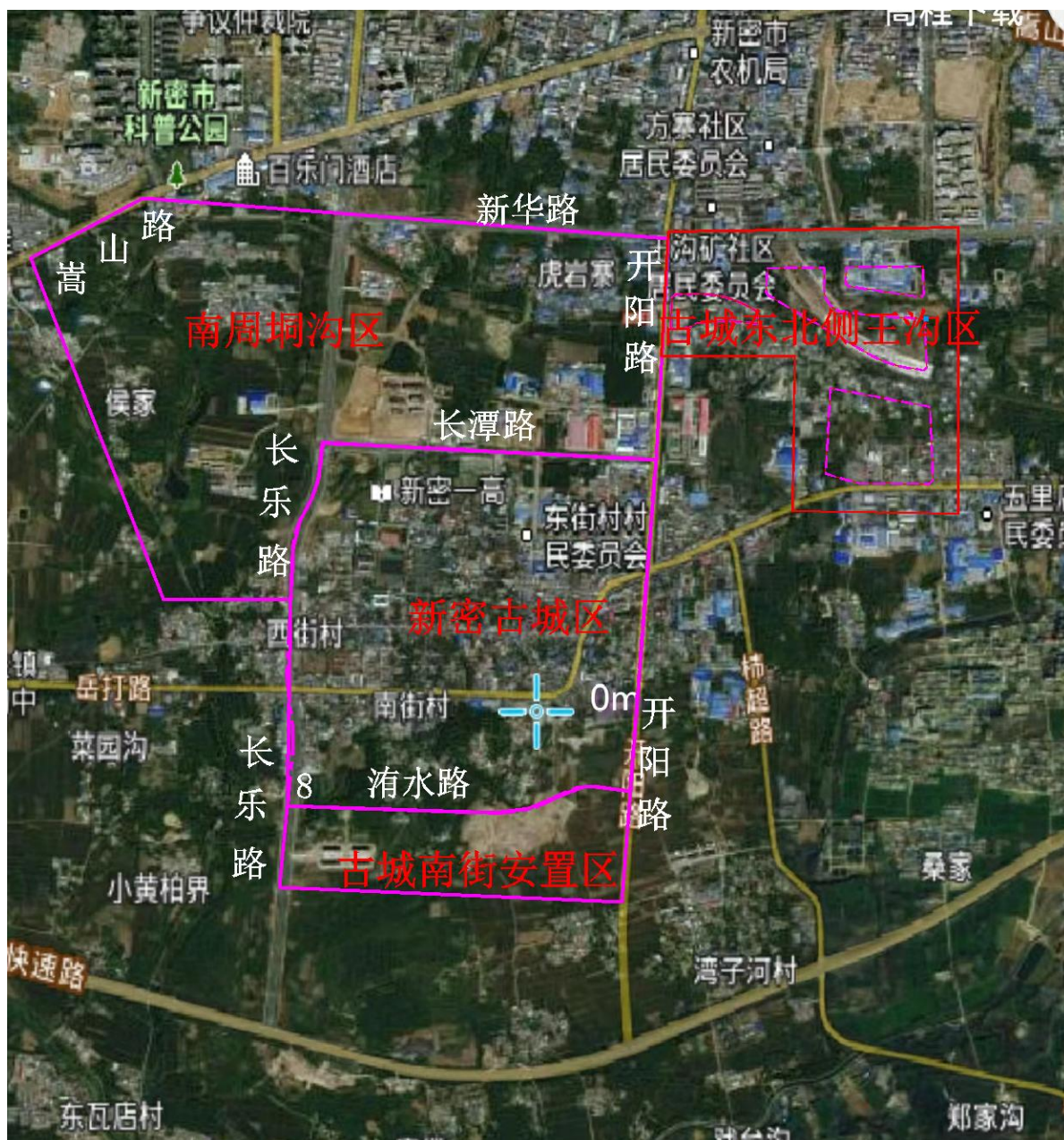


图 1-3 项目区卫片

城东门与南门以及其瓮城，强化古城风貌。

2) 功能分区

本次规划新密古城片区范围的总用地面积为 149.22 hm²。新密古城规划区内用地分为：行政办公用地（A1）、文化设施用地（A2）、中小学用地（A33）、体育场馆用地（A41）、医院用地（A51）、文物古迹用地（A7）、商业用地（B1）、城市道路用地（S1）、公共交通场站用地（S41）、社会停车场用地（S42）、公园绿地（G1）、防护绿地（G2）及广场用地（G3），另外还有部分水域（E1）（图 1-4）。

各类用地情况见表 1-1。

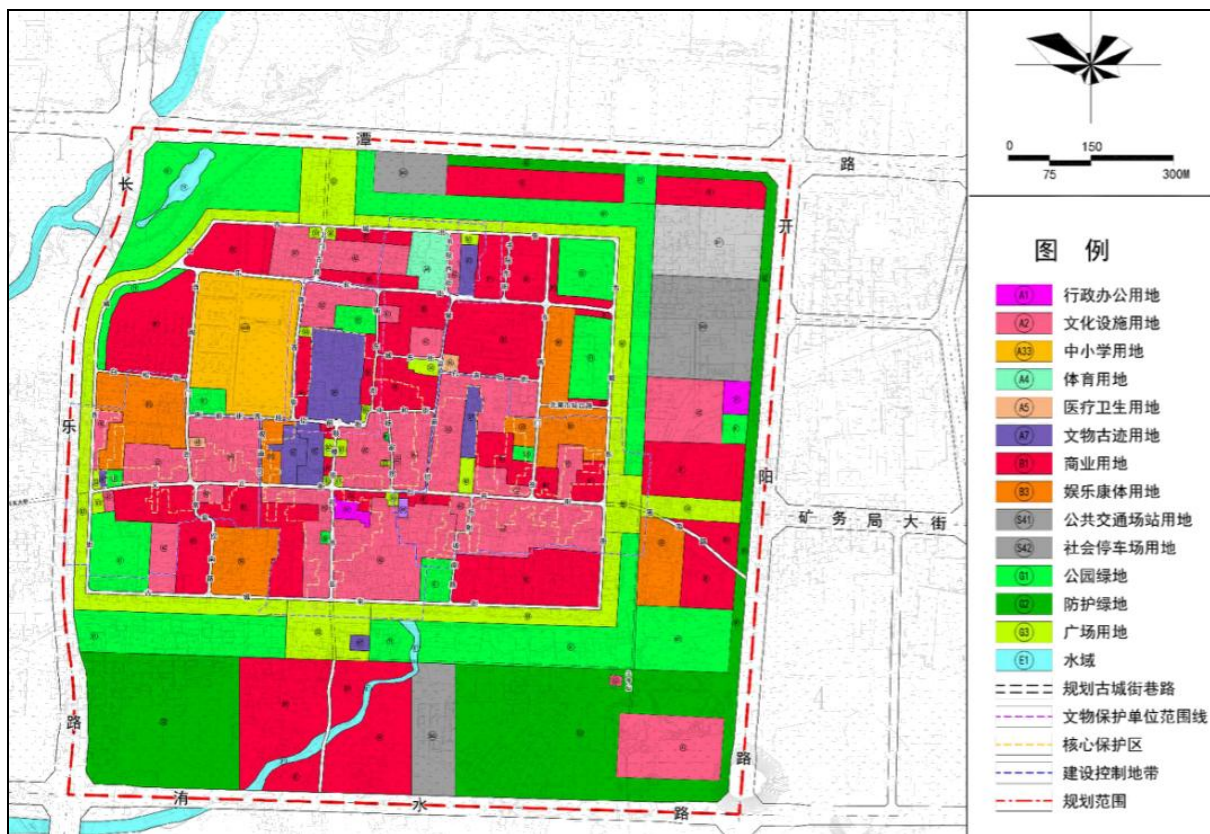


图 1-4 新密古城区规划各地类图

表 1-1 新密古城范围内各类用地构成表

用地代码			用地名称	用地面积(hm ²)	占城市建设用地比例(%)	基础埋深(m)
大类	中类	小类				
A			公共管理与公共服务设施用地	30.59	20.50%	
	A1		行政办公用地	0.49	0.33%	2
	A2		文化设施用地	21.63	14.50%	2
	A3		教育科研用地	4.37	2.93%	2
		A3 1	高等院校用地	0.00	0.00%	2
		A3 2	中等专业学校用地	0.00	0.00%	2
		A3 3	中小学用地	4.37	2.93%	2
	A4		体育用地	0.68	0.46%	2
	A5		医疗卫生用地	0.15	0.10%	2
	A7		文物古迹用地	3.21	2.15%	2
B			商业服务业设施用地	38.72	25.95%	2
	B1		商业用地	31.42	21.06%	2

	B3		娱乐康体用地	7.31	4.90%	2
S			道路与交通设施用地	23.94	16.04%	—
	S1		城市道路用地	15.01	10.06%	—
	S4		交通场站用地	8.93	5.98%	1.5
		S4 1	公共交通场站用地	2.52	1.69%	1.5
		S4 2	社会停车场用地	6.41	4.30%	2
G			绿地与广场用地	54.90	36.79%	—
	G1		公园绿地	23.19	15.54%	—
	G2		防护绿地	19.27	12.91%	—
	G3		广场用地	12.43	8.33%	-5
H	H11		城市建设用地	133.15	89.23%	—
E	E2		水域用地	1.07	0.72%	—
范围内总用地面积				149.22	100.00%	

3) 建筑高度

延续整体保护的思路，对新密古城内环境重点控制区内的建筑进行高度控制（图

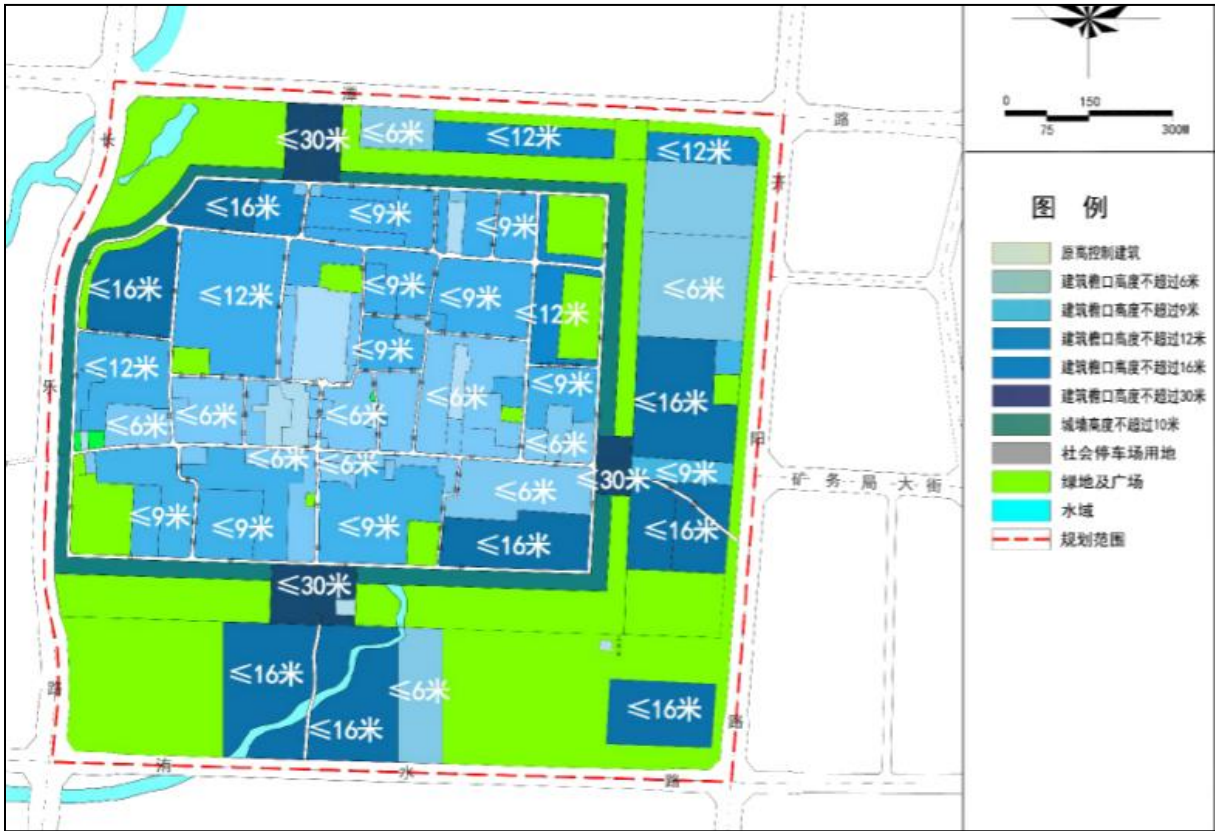


图 1-5 新密古城区规划建筑高度示意图

1-6)。各高度控制区内，层高二层到四层，建筑檐口高度 6 m~30m，基础埋深约 1.5m~2.0m。

2、新密市南周垌沟区

新密市南周垌沟区规划有公园绿地（1401）、商业服务业用地（09）、二类城镇住宅用地（070102）、城镇社区服务设施用地（0702）、文化活动用地（080302）。建（构）筑物尚无具体方案、尺寸（图 1-6），建筑物最大高度 12 m，基础开挖最大深度约 5 m。

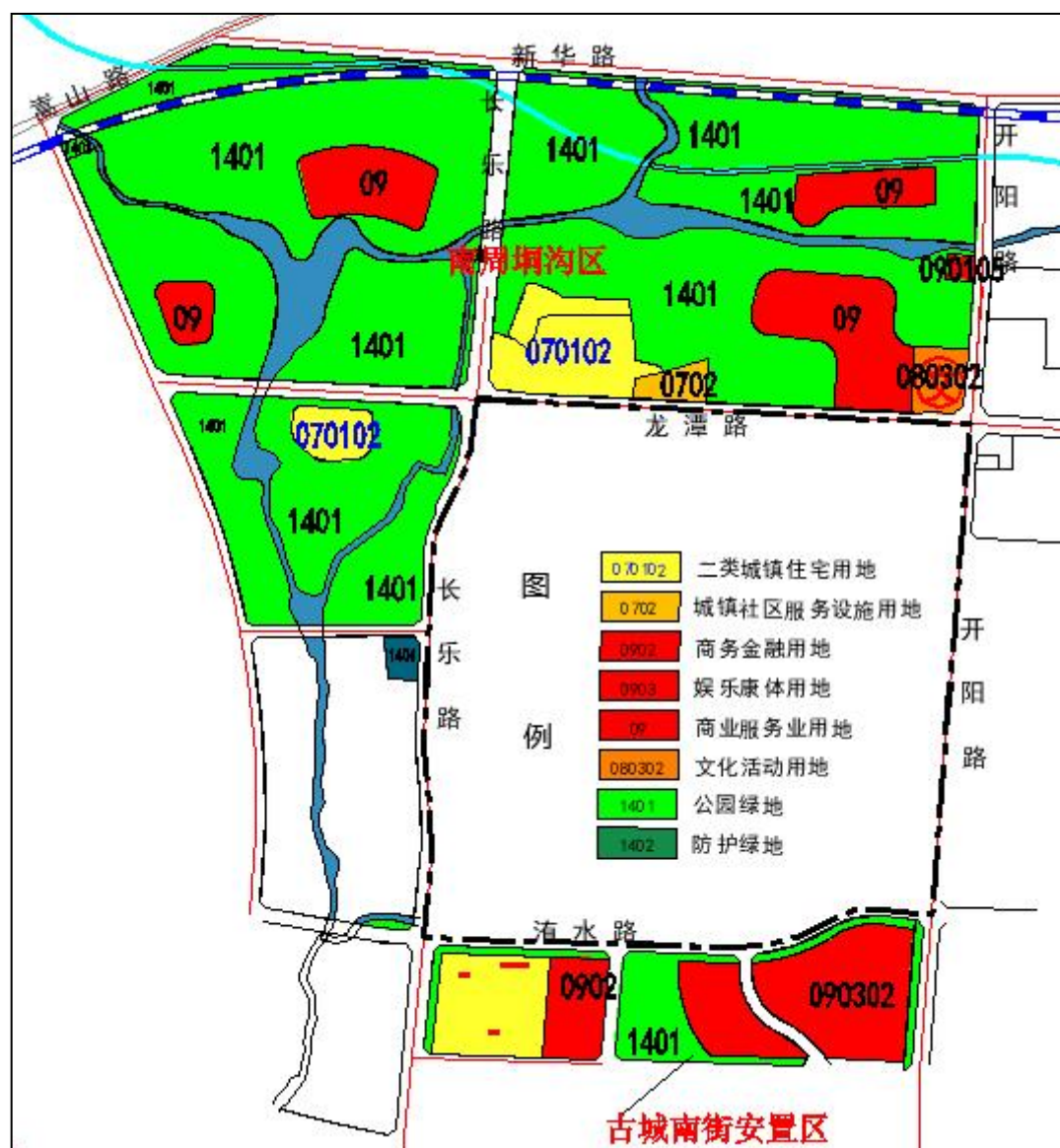


图 1-6 项目区规划总平面示意图

3、古城南街安置区

古城南街安置区规划有公园绿地（1401）、娱乐康体用地（090302）、商务金融用地（0902）、二类城镇住宅用地（070102）。建（构）筑物尚无具体方案、尺寸（图

1-6)，建筑物最大高度 54 m，基础开挖最大深度约 10 m。

4、古城东北侧王沟区

由 4 个小片区组成，属于商业服务业用地（09）。建（构）筑物尚无具体方案、尺寸（图 1-7），建筑物最大高度 12 m，基础开挖最大深度约 5 m。



图 1-7 项目区王沟区规划总平面示意图（红色斑块）

（二）征地范围

本工程位于新密市古城及周边，共有四块地（图 1-8）。新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域（简称新密古城）东临开阳路，西临长乐路，南邻新密洧水路，北临龙潭路。南周垌沟区东临开阳路、长乐路，北邻新华路，西临嵩山路，南临龙潭路。古城南街安置区东临开阳路，西临长乐路，北邻洧水路（规划）。古城东北侧王沟区在南周垌沟区的东侧。四个区域面积分别为 157.7889 hm²、209.9209 hm²、39.3783 hm²、24.93 hm²，总面积 432.018 hm²。建设场地范围主要拐点坐标见表 1-2。

表 1-2 建设场地主要拐点坐标一览表

古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域					
点号	X	Y	点号	X	Y
3	442205.4164	3821438.5026	5	440896.3385	3820939.6606
9	442112.6848	3820252.5251	4	441010.9846	3821498.9002

8	440885.2447	3820198.1988			
南周垌沟区					
点号	X	Y	点号	X	Y
1	440367.9951	3822374.6282	5	440896.3385	3820939.6606
2	442247.6185	3822230.5288	6	440441.2052	3820937.9720
3	442205.4164	3821438.5026	7	439965.5556	3822159.0199
4	441010.9846	3821498.9002			
古城南街安置区					
点号	X	Y	点号	X	Y
8	440885.2447	3820198.1988	10	442081.9561	3819856.0604
9	442112.6848	3820252.5251	11	440857.1881	3819906.8321
古城东北侧王沟区（大区）					
点号	X	Y	点号	X	Y
11	442248.8101	3822254.9960	14	442695.2967	3821254.6194
12	443288.5519	3822270.5482	15	442701.9674	3821810.4384
13	443287.9091	3821245.1402	16	442225.1774	3821808.1469

注：2000 国家大地坐标系。

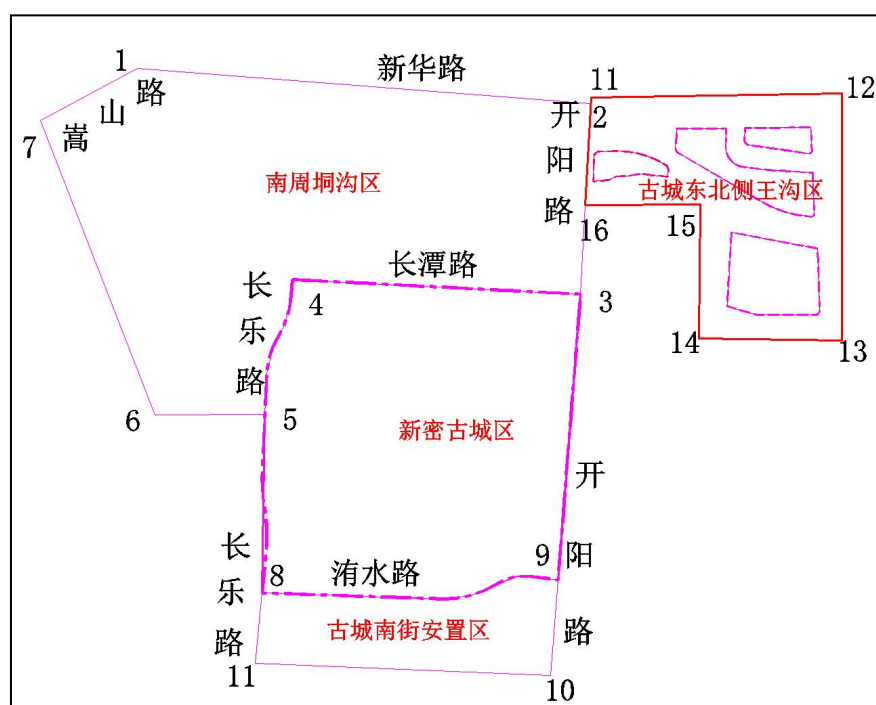


图 1-8 项目区规划用地范围图

第二节 以往工作程度

评估区内及附近区域先后进行过不同程度的环境地质、区域地质、水文地质、工程地质、地质灾害等工作，为本次评估工作提供了丰富的基础地质数据。主要工作成果及

利用情况如下：

- 1、河南省区域地质调查队、河南省地质调查队《1:20 万区域地质调查（郑州幅）》；
- 2、河南省地质调查院编制的 1:50 万《河南省地质图》；
- 3、1986 年，河南省地质局水文一队提交的《1:20 万区域水文地质普查报告》（郑州幅），该报告对区域水文地质、工程地质条件进行较为详细的论述，为本次工作提供了丰富的基础资料；
- 4、1998 年，河南省水文地质三队完成的 1:50 万河南省工程地质编图对评估区工程地质特征情况有所反映；
- 5、2001 年，河南省地质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提交《1:50 万河南省环境调查报告》。该报告对评估区内的地质环境、地质灾害进行了较为详细的论述，对本次工作中工程地质灾害现状调查有一定的参考价值；
- 6、由河南省地质环境监测院于 2007 年 12 月完成的《河南省新密市地质灾害调查与区划报告》，对本次工作中工程地质灾害现状调查有一定的参考价值；
- 7、2015 年，河南省地质调查院提交的《河南省新密市 1:5 万地质灾害详细调查报告》，调查了新密市区地质灾害隐患，划分地质灾害易发区，对该区地质灾害、地质环境条件进行了阐述；
- 8、由河南省煤田地质局一队 2010 年 3 月提交的《河南省新密市梁沟煤核查区资源储量核查报告》，详述了评估区及周边煤层的空间分布情况及采空区的分布情况，为本项目采空塌陷区的调查提供了重要参考资料；
- 9、郑州市市政工程勘测设计研究院提交的《新密市双泊河安置区一期（灾后重建）工程初步勘察资料》（2022 年 4 月），可参考浅部地层资料。

总之，评估区地质、水文地质、工程地质研究程度较高，为本次评估提供了大量的可供利用的区域地质、水文地质、工程地质以及灾害地质等资料，是本次工作的主要依据。

第三节 工作方法及完成工作量

一、工作方法

本次评估工作主要采用资料收集分析、野外实地调查、资料整理、计算机制图、成果编制等技术手段和工作方法（图 1-9），具体工作方法如下：

（一）资料收集

野外调查之前广泛收集分析了矿区地质、矿产地质、矿区煤矿开采历史、地面塌陷发育、分布范围、危害对象及危害程度，并收集采空区地基稳定性评价等有关资料。

（二）野外调查

在分析已有资料的基础上，四个区先后分别进行了野外调查。野外调查采用 1:2500 地形图作为工作底图，采用 GPS 确定观察点位置。调查的主要内容为气象水文、地形地貌、地表岩性、水文地质、工程地质等地质环境条件和有关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。

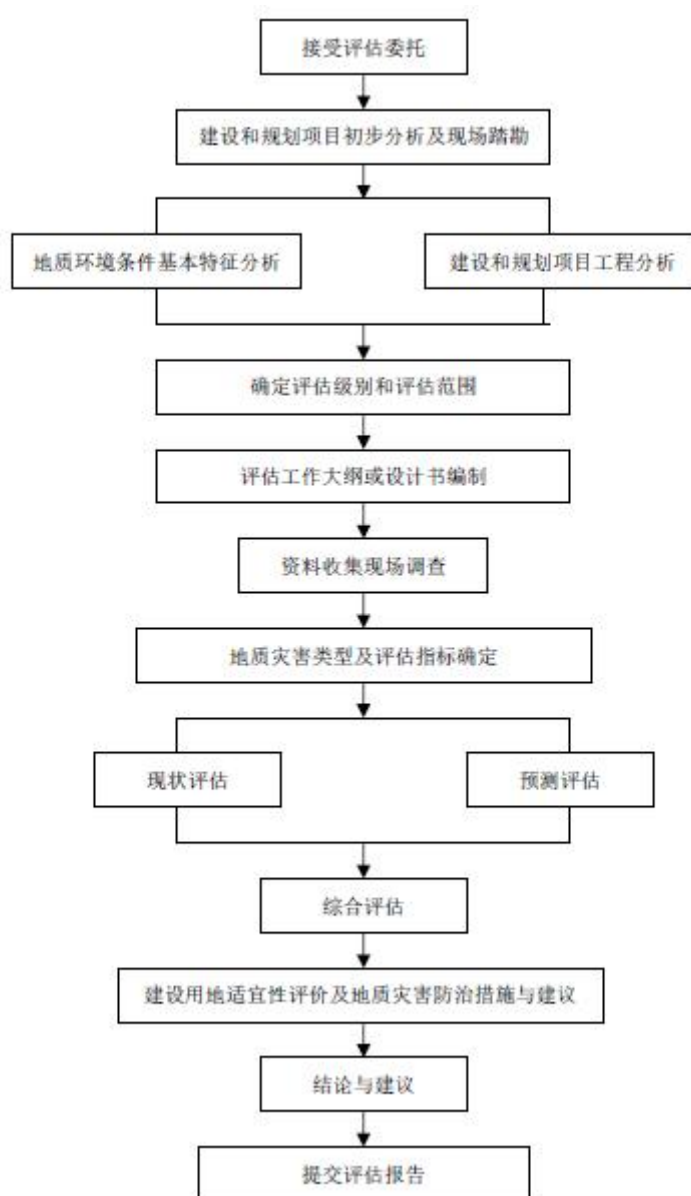


图 1-9 地质灾害危险性评估技术工作程序框图

（三）室内资料整理

在野外调查和对已有资料分析的基础上进行分析、研究和相关图件的编制。按《地

质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中的工作程序进行建设场地地质灾害现状评估、预测评估和综合分区评估，在上述工作基础上编写该项目采空区地基稳定性评价报告及地质灾害危险性评估报告。

二、质量评述

本次评估工作采取资料收集、地质调查等工作，严格遵守并执行国家和地方相关法律法规等标准和合同规定，把好质量关。

（一）资料收集

本次资料收集全面，资料齐全，达到掌握了解区域地形地貌、地质、水文地质、构造背景等条件，为项目勘查工作提供了基础资料。

（二）地质调查

地质调查主要包括水文地质、工程地质、环境地质（地质灾害）。调查工程结束后，项目组组织项目成员对测量结果进行野外复核，复核率达 100%，复核通过。地质调查工作达到设计要求，工作手图、调查统计表等原始资料齐全，质量与精度达到相关规范要求。

表 1-3 评估工作完成工作量一览表

古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域				
工作类别		单位	工作量	备注
资料收集		份	10	
野外调查	评估面积	hm ²	157.7889	
	调查路线	km	9.55	
	地质地貌调查点	个	49	
	水文地质调查点	个	2	
	地质灾害调查点	个	0	
	照片（采用/实拍）	张	6/30	报告用 6 张
南周垌沟区				
工作类别		单位	工作量	备注
资料收集		份	10	
野外调查	评估面积	hm ²	219.0959	南周垌沟区
	调查路线	km	11.2	
	地质地貌调查点	个	51	
	水文地质调查点	个	2	
	地质灾害调查点	个	0	

	照片（采用/实拍）	张	8/32	报告用 8 张
古城南街安置区				
工作类别		单位	工作量	备注
资料收集		份	10	
野外调查	评估面积	hm ²	39.3783	古城南街安置区
	调查路线	km	3.2	
	地质地貌调查点	个	25	
	水文地质调查点	个	1	
	地质灾害调查点	个	0	
	照片（采用/实拍）	张	5/20	报告用 5 张
物探	瞬变电磁法	线	5	网度 10m×10m
		点	38	
资料整理	微机制图	幅	2	
	报告编写	份	1	
古城东北侧王沟区				
工作类别		单位	工作量	备注
资料收集		份	10	
野外调查	评估面积	hm ²	80.646	古城东北侧王沟区
	调查路线	km	3.1	
	地质地貌调查点	km	24	
	水文地质调查点	个	1	
	地质灾害调查点	个	0	
	照片（采用/实拍）	个	3/28	报告用 3 张
资料整理	微机制图	张	2	
	报告编写	幅	1	

单位积极组织经验丰富的技术人员参与项目的野外调查和成果汇编工作，对原始资料 and 成果报告进行审查，保证报告结论真实、准确，满足评价及评估工作需要，成果质量符合要求。

三、完成的工作量

我单位于 2022 年 10 月 28 日接受委托后，立即组成专门项目组，并收集了有关资料，编写了工作大纲，于 2022 年 10 月 29 日——11 月 2 日进行了野外调查工作，11 月 3 日转入室内资料整理和评估报告编写，后因评估范围的增加、新冠疫情蔓延等原因，评估工作有所延后。评估完成主要工作量包括：调查面积 4.97km²，地质地貌调查点 149 个，水文地质调查点 6 个，拍照 110 张（选用 22 张）。各区完成主要工作量见表 1-3。

第四节 评估范围与级别的确定

一、评估范围

《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）4.5.1 条规定，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、地质灾害类型及其影响范围确定。”4.5.6 条规定“采空塌陷评估区应通过搜集矿山开采历史、规划和设计等资料，通过地面调查分析确定……”。拟建项目位于冲积缓倾斜平原区，地势较平坦。

新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域（简称新密古城）及周边煤矿开采深度 94.2m~174m，在项目区北部、西北部、东北部有采空区与南周垌沟区为邻。其它区域为老城区（没有采空区）的区域以项目区边界为评估区范围。

南周垌沟区北部、西部没有采空区（有煤层露头），评估区不外扩。南部、东南部有井工开采形成的采空区或采空塌陷区，工程建设可能引发或遭受采空塌陷伴生地裂缝。开采深度 49.4m~174m，南部与新密古城为邻，东南部考虑有其它评估项目，在考虑了项目区外的采空塌陷影响的基础上，评估区不外扩。西南角西关矿开采深度 0m~75m，评估区范围在项目区西南角外扩约 100m。

古城南街安置区位于梁沟煤核查区、东井古砬(东风矿)煤矿核查区中间，煤层资源所限，没有成规模开采过煤。经调查发现井工开采竖井，系 1980 年代村集体小规模采煤所致，开采深度 80m~90m。古城南街安置区以项目区边界为评估区范围。

古城东北侧王沟区东北部、东南部有井工开采形成的采空区或采空塌陷区，工程建设可能引发或遭受采空塌陷伴生地裂缝。开采深度 70m~124m，南部与双泊河安置区等为邻，在考虑了项目区外的采空塌陷影响的基础上，评估区范围在项目区（另有四个小片区）基础上外扩约 100m~138m。

因此，确定评估区总面积 496.9091 hm²，约 7453.6 亩。其中新密古城评估区面积 157.7889 hm²，南周垌沟区评估区面积 219.0959 hm²，南街安置区评估区面积 39.3783hm²，古城东北侧王沟区评估区面积 80.646hm²。

二、评估级别

《地质灾害危险性评估规范》要求，地质灾害危险性评估分级进行，评估级别由评估区地质环境条件复杂程度与建设项目重要性综合确定。

（一）地质环境条件复杂程度

（1）评估区内地质构造条件较复杂，评估区内无全新活动性断裂与发震构造，分

布有褶皱。评估区地质构造中等。

评估区地震动峰值加速度为 0.10g，地震基本烈度为 VII 度；属中等级别。

表 1-4 地质环境条件复杂程度分类表

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，地震基本烈度大于Ⅷ度，地震动峰值加速度大于 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度至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，地震基本烈度小于或等于Ⅵ度，地震动峰值加速度小于 0.10g
地形地貌	地形复杂，相对高差大于 200m，地面坡度以大于 25°为主，地貌类型多样	地形较简单，相对高差 50m~200m，地面坡度以 8°~25°为主，地貌类型单一	地形简单，相对高差小于 50m，地面坡度小于 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，岩土体结果复杂，工程地质性质差	岩性岩相变化较大，岩土体结构复杂，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	具多层含水层，水位年际变化大于 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，水位年际变化小于 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) 评估区地貌属于新密市中西部冲积缓倾斜平原区，新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域（简称新密古城）地面标高 212.27~266.23m，最大相对高差 53.69m，地面坡度小于 3°，地形较平坦；评估区南周垌沟区，地面标高 215.3~262.34m，最大相对高差 47.04m，地面坡度小于 5°，地形较平坦。评估区古城南街安置区，地面标高 213.61~265.4m，最大相对高差 51.79m，地面坡度小于 5°，地形较平坦；属简单级别。

(3) 评估区出露地层主要为第四系，岩性主要为粉土、粉质粘土。岩土体结构复杂，工程地质性质较差。

(4) 评估区内无大的活动性断裂与发震构造，区域有褶皱分布，属中等级别。

(5) 评估区地下水主要为松散岩类孔隙水，地下水位埋深 5m 左右（上层滞水），水文地质条件较差；属中等级别。

(6) 通过现场地质灾害调查，未发现崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、地面沉降、采空塌陷（伴生地裂缝）。古城南街安置区西南部出露有泥灰岩，岩溶发育中等。古城南街安置区地质灾害发育中等，评估区其它区地质灾害发育弱。

(7) 评估区内人类工程活动主要是建房、道路建设、井工采煤，破坏地质环境的人类活动强烈，属复杂级别。

综上所述，地质环境条件复杂程度属**复杂类型（表 1-4）**。

（二）建设项目的重要性

拟建工程为城市和村镇规划区项目，拟建新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域（简称新密古城）项目，建筑最大高度 $\leq 30\text{m}$ 。拟建南周垌沟区建筑最大高度 $\leq 54\text{m}$ 。拟建古城南街安置区、王沟区建筑最大高度 $\leq 12\text{m}$ 。根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），拟建工程为城市和村镇规划区项目，对照建设工程重要性分类表（表 1-5），该项目属于**重要建设项目**。

表 1-5 建设项目重要性分类表

项目类型	项目类别
重要建设项目	城市和村镇规划区、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 $>30\text{m}$ ）、民用建筑（高度 $>50\text{m}$ ）、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 $24\text{m}\sim 30\text{m}$ ）、民用建筑（高度 $24\text{m}\sim 50\text{m}$ ）、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 $\leq 24\text{m}$ ）、民用建筑（高度 $\leq 24\text{m}$ ）、垃圾处理场、水处理厂等

（三）评估级别的确定

该项目建设场地地质环境条件复杂程度为**复杂**，建设项目重要性属**重要建设项目**，

表 1-5 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

依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）“地质灾害危险性评估分级表”

中的规定，地质灾害危险性评估级别确定为一级评估（表 1-5）。

第五节 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）评估的地质灾害类型一般包括滑坡、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。

评估区地貌属于新密市中西部冲积缓倾斜平原区，地形较平坦。地形较简单，地貌类型单一。现状没有发现滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、地面沉降、采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害。

拟建项目场地下有井工采煤留下的采空区或采空塌陷区，并考虑到建设项目在工程建设施工过程中需开挖基坑的特点，地质灾害危险性预测评估可能引发基坑崩塌，遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害。建设工程也可能遭受冲沟边坡崩塌、滑坡地质灾害。古城南街安置区还可能遭受岩溶塌陷地质灾害。

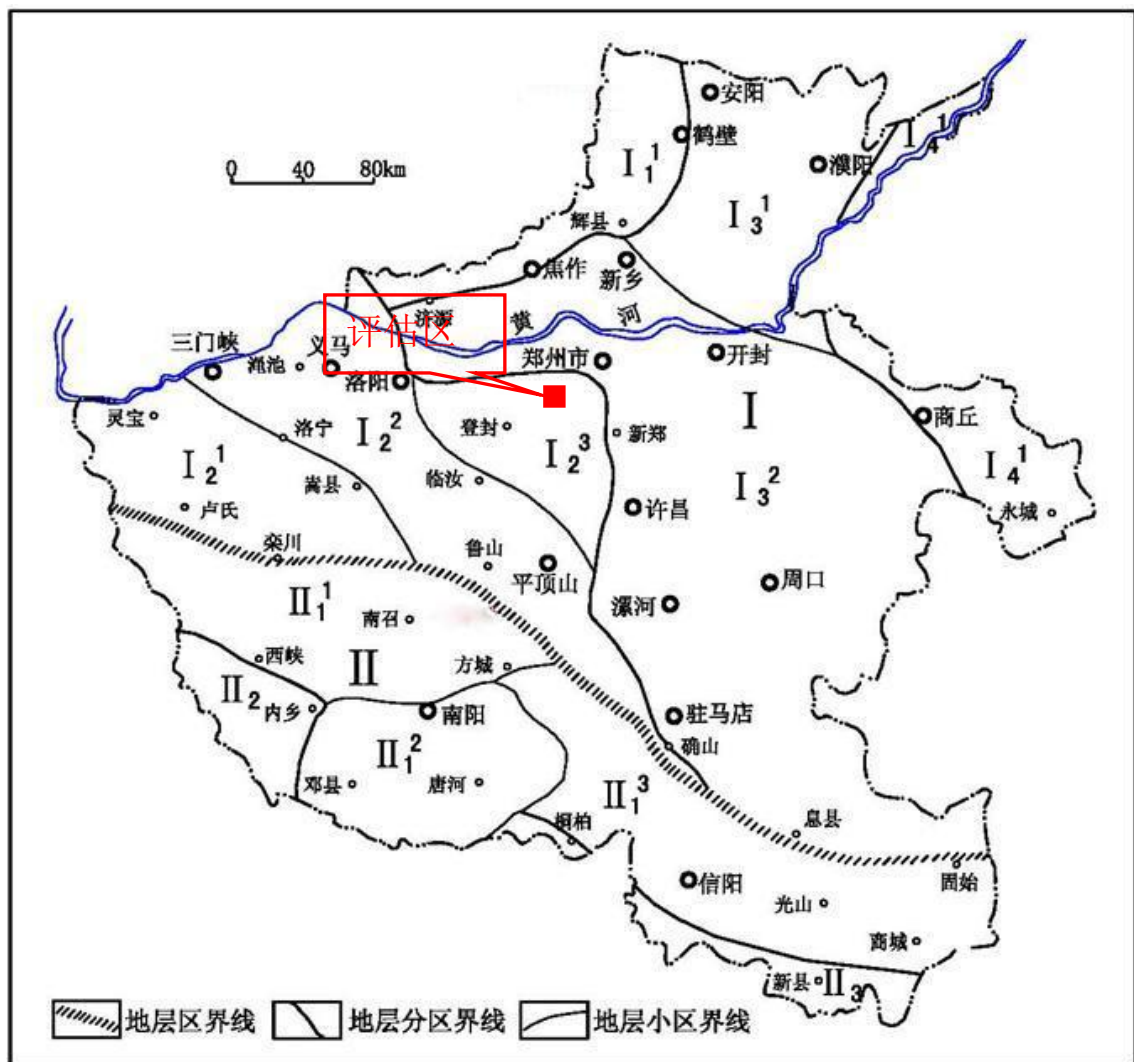
本项目评估的地质灾害类型为崩塌、滑坡、采空塌陷（伴生地裂缝）、岩溶塌陷。

第二章 地质环境条件

第一节 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）豫西地层分区（I₂）嵩箕地层小区（I₂³），详见图 2-1，区内大部分被第四系沉积物覆盖，除缺失奥陶、志留、泥盆、侏罗系外，自太古界至新生界地层均有揭露。



1-地层区界线；2-地层分区界线；3-地层小区界线；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-浍池—确山（浍确）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：I₄₋₁-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：II₃-桐柏山—大别山地层分区。

图 2-1 河南省综合地质区划图（据《河南省区域地质志》）

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）嵩箕台隆（I₃），详见图 2-2。

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 条深断裂带，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。

新密市地质构造特征明显，基底、盖层分明。中生代末燕山运动的强烈上升，使区内构造复杂化。褶皱、断裂比较发育。拟建工程建设场地无较大断裂构造，附近无全新世活动断裂。

根据地震历史记载，对建筑场地影响大的地震主要为外源地震，造成 V 度以上的地震共有 2 次。分别为 1814 年 1 月 10 日的荥阳地震，震中位于密县与荥阳之间，震级为 5 级，地震烈度为 VI 度；1522 年元月的鄢陵洧川地震，震级为 5.75 级。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306~2001)：新密市地震动峰值加速度为 0.10g，相应的地震基本烈度为 VII 度，位于地震动反应谱特征周期分区 2 区，设计地震分组第 2 组，场地类型一般为 2 类(中硬场地)。

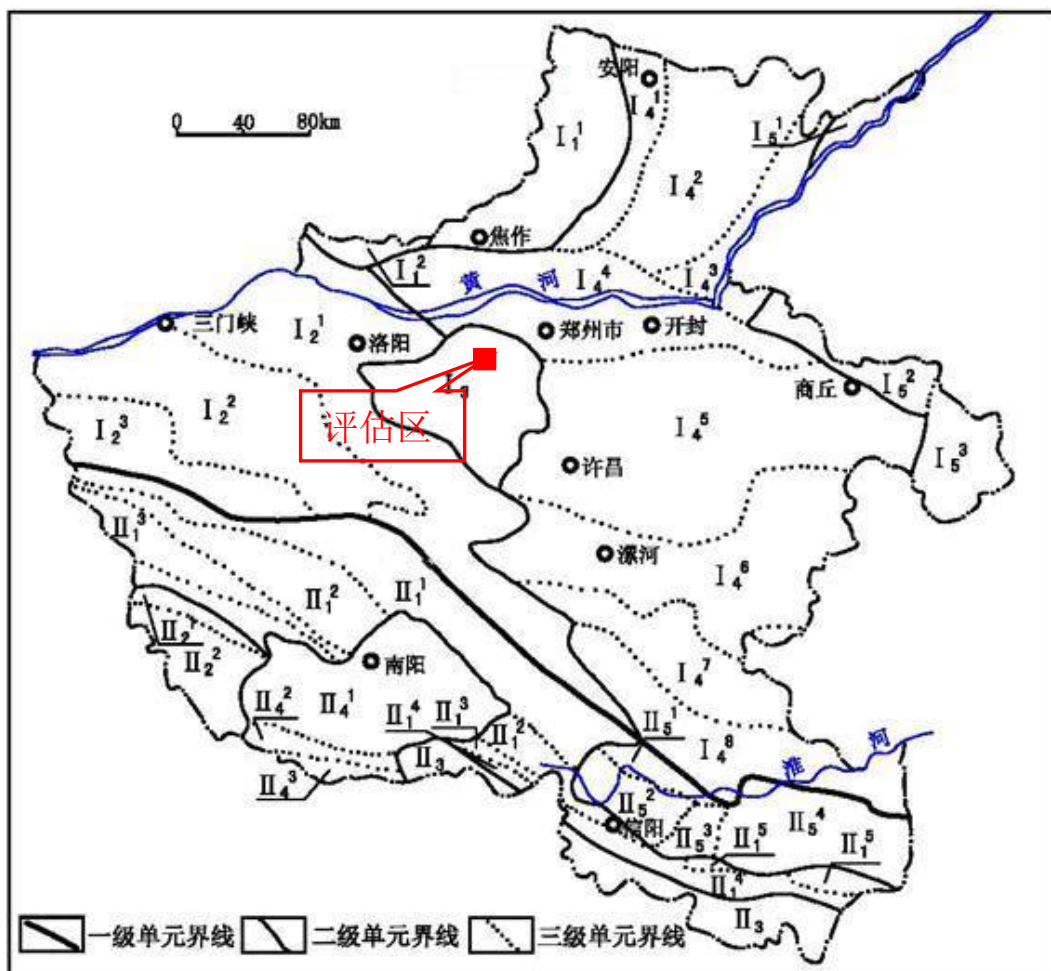
参照原地质矿产部《工程地质调查规范》（1:10 万-1:20 万）（ZBD14002-89）第 8.5.2 条规定（表 2-1）评估区域地壳稳定性属于较稳定区。

表 2-1 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

三、应力场分布特征及影响程度

评估区及附近没有大的断裂，有褶皱分布，基本地震动峰值加速度值为 0.10g，对应地震基本烈度为 VII 度区，属于非地震密集区，因此该地属于非应力集中区。应力集中的区（段）与断裂活动和构造地裂缝等地质灾害有良好的对应关系，新密市大地构造背景以近东西向断裂组为主，较大断裂与评估区相距较远（大于 10km）；另根据调查显示，评估区及周边未发现构造地裂缝等地质现象，因此可推断项目所在地不在应力集中区。因此，可判断地应力对评估区影响较小。



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-淮滨凸起
	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-回龙地背斜褶束、 II ₁ ² -二郎坪-刘山岩地向斜褶束、 II ₁ ³ -寨根-彭家寨地背斜褶束、 II ₁ ⁴ -西峡-南湾地向斜褶束、 II ₁ ⁵ -北淮阳地向斜褶束
	II ₂ -南秦岭褶皱带	II ₂ ¹ -陡岭地背斜褶束、II ₂ ² -荆紫关-师岗地向斜褶束
	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 -仙居凸起、II ₅ ⁴ -固始凹陷

图 2-2 河南省地质构造区划图 (据《河南省区域地质志》)

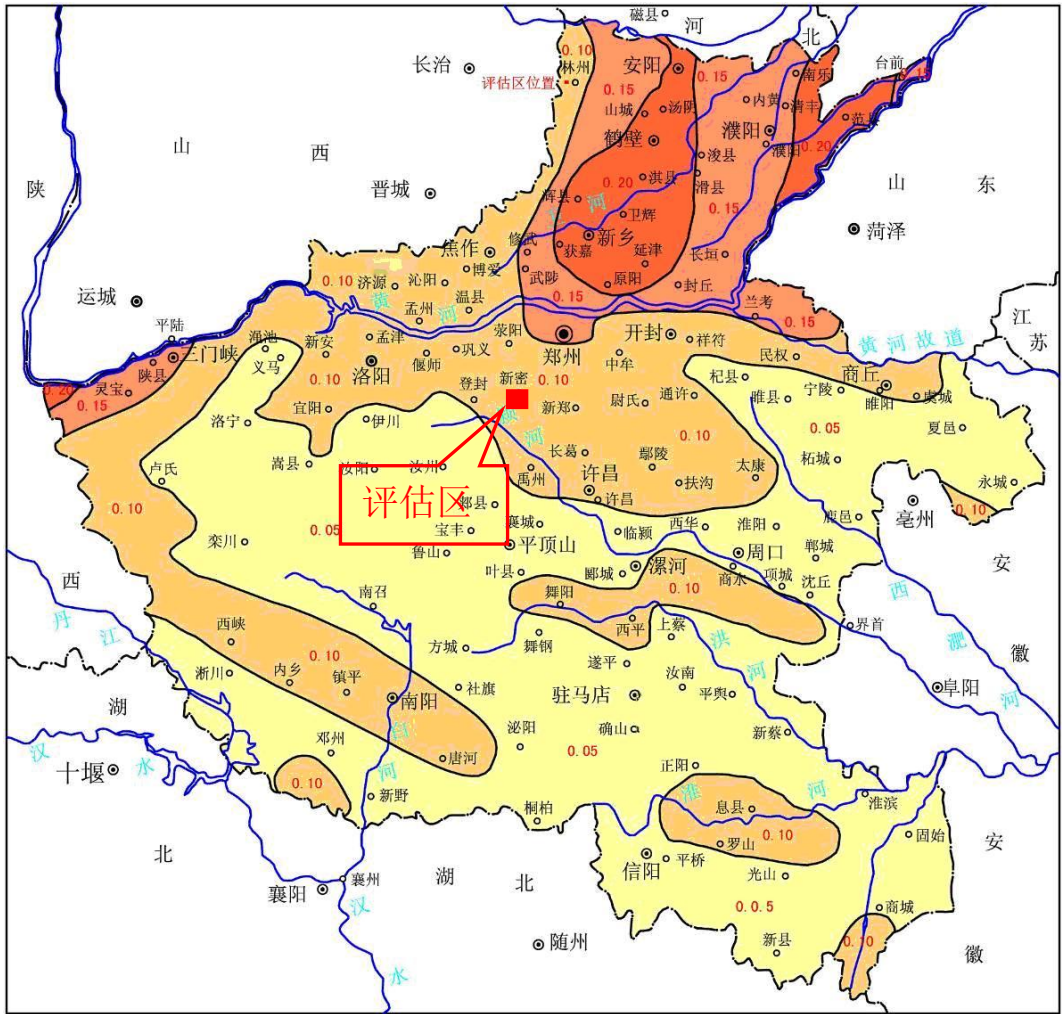


图 2-3 河南省地震动峰值加速度区划图（据《中国地震动峰值加速度区划图》）

第二节 地形地貌

一、区域地形地貌特征

新密市地处嵩山低山丘陵区，地势西北高、东南低，西、北、南三面环山，中部丘壑相间，东部地势较为平坦。一般海拔高程 350~825m，最高海拔高程 1215.9m，最低海拔高程 114m。

新密市地貌类型主要为山地、丘陵、平原，可细分为：侵蚀剥蚀中山、侵蚀剥蚀低山、侵蚀剥蚀丘陵、侵蚀堆积丘陵、冲洪积倾斜平原、冲积河谷平原（图 2-4）。

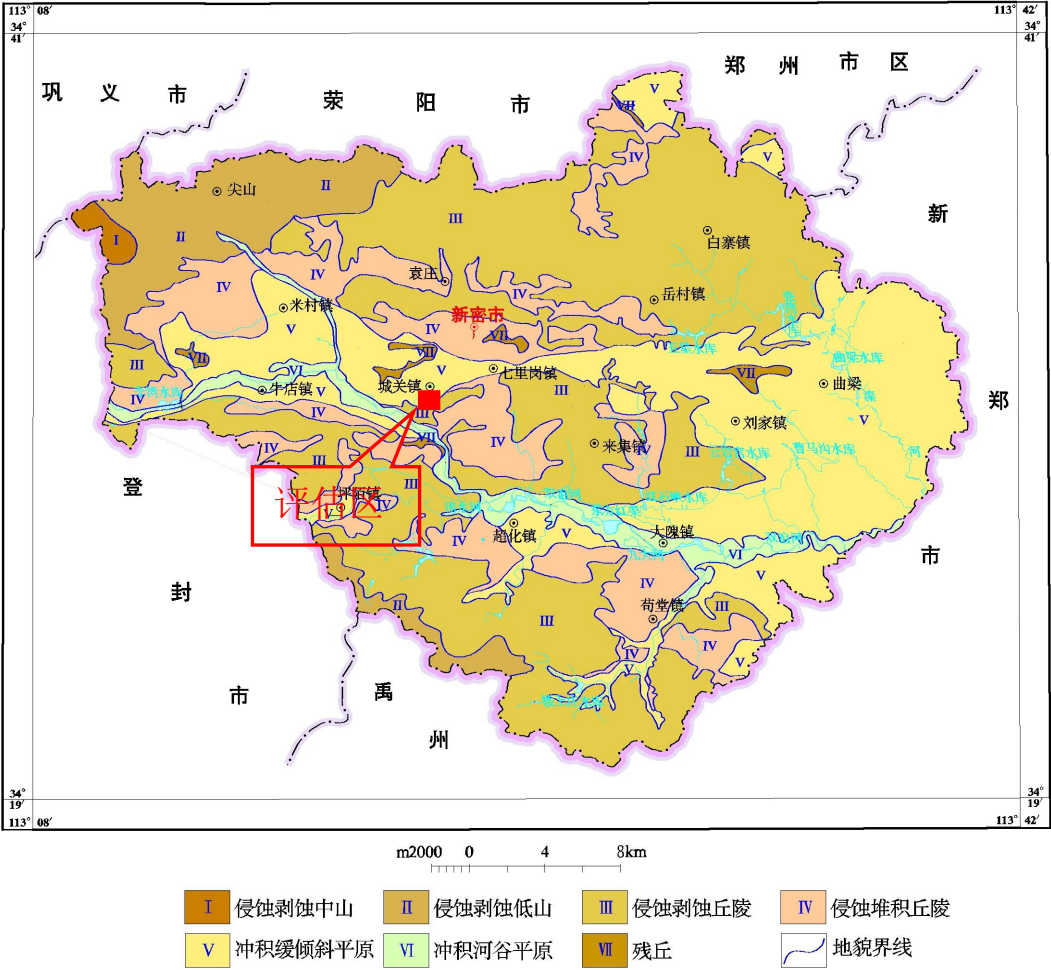
二、评估区地形地貌

评估区地貌属于新密市中西部冲积缓倾斜平原区，地面坡度小于 5°，地形较平坦。

1、新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域（简称新密古城）

新密古城区地势北高南低，东高西低，地面标高 212.27~266.23m，最大相对高差 53.69m，地面坡度小于 3°，地形较平坦。浅部地层主要为粉土和粉质粘土。评估区属

于新密老城区（照片 2-1～照片 2-6），地表建筑物尚未拆除完毕（部分拆除），地形和地貌形态单一。



照片 2-1 项目区（新密古城）北侧龙潭路（镜向东）



照片 2-2 项目区（新密古城）东侧开阳路（镜向北）



照片 2-3 项目区（新密古城）南侧红线附近（镜向东）



照片 2-4 项目区（新密古城）西侧长乐路（镜向北）



照片 2-5 评估区（新密古城）内拆迁场地（镜向南）



照片 2-6 项目区（新密古城）内街道一隅（镜向西）

2、新密市南周垌沟区

评估区南周垌沟区，地势北高南低，地面标高 215.3~262.34m，最大相对高差 47.04m，地面坡度小于 5°，地形较平坦。浅部主要组成物质为粉土和粉质粘土。评估区发育有几条冲沟，流向自北向南，平常很少有水或流经的常常是排放的生活用水。冲沟边坡最高 10~22m。沿冲沟零星分布有湖塘，湖塘面积 500m²~4700m² 不等（照片 2-7~照片 2-13）。



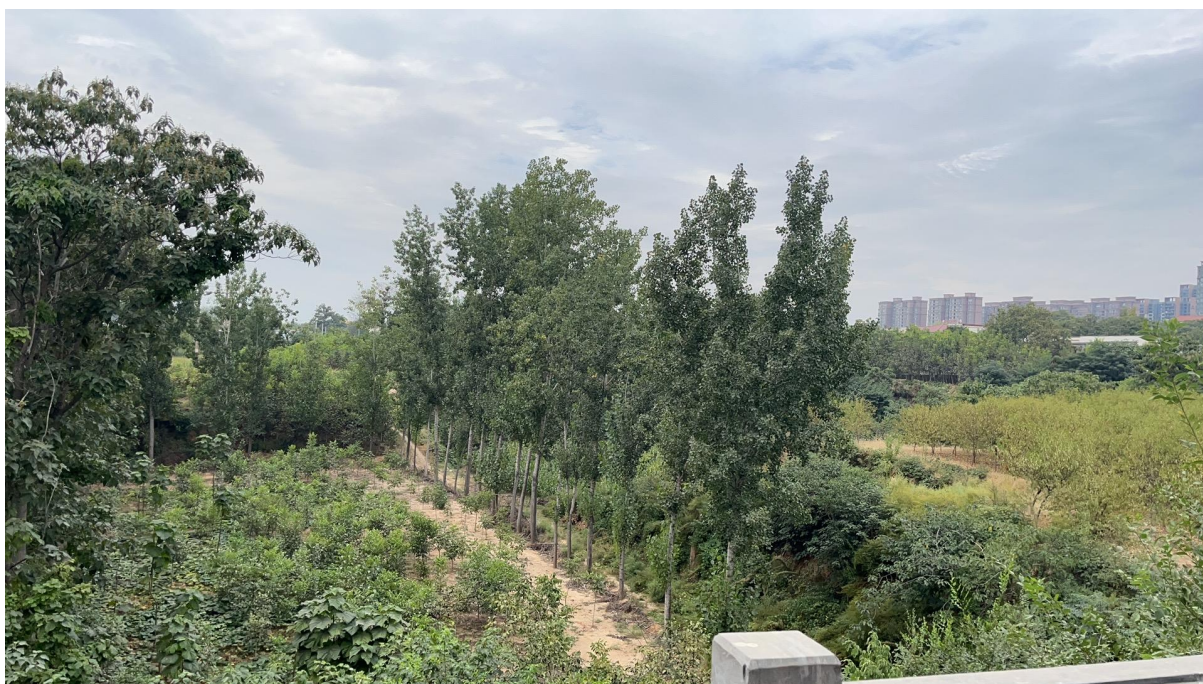
照片 2-7 项目区（南周垌沟区）西侧嵩山大道（镜向东北）



照片 2-8 项目区（南周垌沟区）北侧新华路（镜向东）



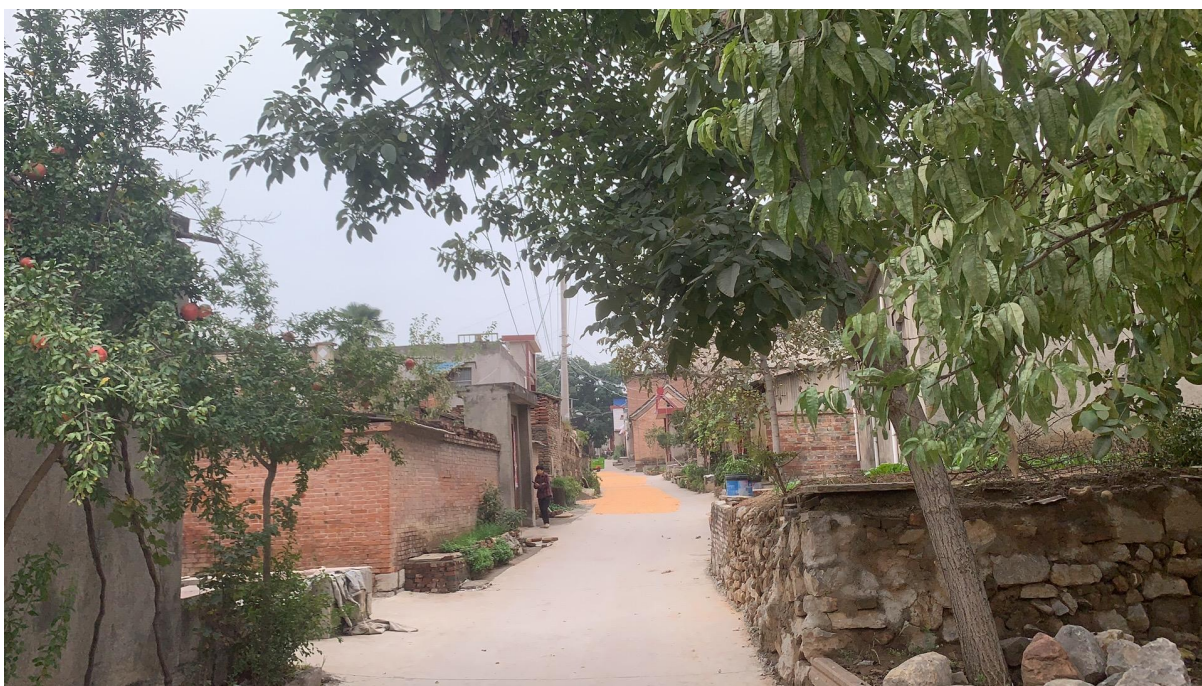
照片 2-9 项目区（南周垌沟区）北部矿区铁路（镜向西）



照片 2-10 项目区（南周垌沟区）中部（镜向西）



照片 2-11 项目区（南周垌沟区）西部冲沟上的水塘（镜向北）



照片 2-12 项目区（南周垌沟区）南侧小路（镜向东）



照片 2-13 项目区（南周垌沟区）南侧龙潭路（镜向东）



照片 2-14 项目区（南周垌沟区）东侧开阳路（镜向北）

3、古城南街安置区

评估区古城南街安置区，东高西低，地面标高 213.61~265.4m，最大相对高差 51.79m，地面坡度小于 5°，地形较平坦（照片 2-15~照片 2-19）。浅部主要组成物质为粉土和粉质粘土，西南部有泥灰岩出露。评估区属于新密老城区的周边，地表建筑物尚未拆除（部分拆除），以耕地、果园、居民居住地为主，地形和地貌形态单一。



照片 2-15 项目区（古城南街安置区）东侧开阳路（镜向北）



照片 2-16 项目区（古城南街安置区）内安置小区（镜向东）



照片 2-17 项目区（古城南街安置区）东部田间路（镜向北）



照片 2-18 项目区（古城南街安置区）西侧小区道路（镜向东）



照片 2-19 项目区（古城南街安置区）南侧（镜向东）

4、古城东北侧王沟区

评估区古城东北侧王沟区，西高东低，北高南底，地面标高 234.13~261.08m，最大相对高差 26.95m，地面坡度小于 5°，地形较平坦。浅部主要组成物质为粉土和粉质粘土。评估区属于新密老城区的周边，地表建筑物尚未拆除（部分拆除），以果园、居民居住地为主，地形和地貌形态单一。

综上所述，评估区地形地貌属简单程度。

第三节 气象、水文

一、气象

新密市属温带半干旱大陆性季风气候，冷暖气团交替频繁，春夏秋冬四季分明，冬寒干燥，风多雪少；夏季炎热，雨量集中；春旱冷暖无常；秋季凉爽。年平均气温 14.3℃，多年月平均最高气温 26.9℃，出现在七月份，极端最高气温 42℃（1972 年 6 月 11 日），月平均最低气温 0.4℃，出现在一月份，极端最低气温 -15.8℃，（1973 年 12 月 24 日）。全年无霜期 222d。初霜日最早出现于 10 月 14 日，最晚出现于 11 月 18 日，相差 36d；终霜期最早出现于 2 月 12 日，最晚出现于 4 月 14 日，相差 62d。日照时数 2241.3 h，年日照百分率为 51%。风向多为西北和东南风，最大风速为 22 m/s。最大冻土深度 30cm。全市多年平均降水量 656 mm，历年最大降水量 1181 mm（1964 年），最小降水量为 397 mm（1986 年），相差 784 mm，年际变化量较大。日最大降水量 103.5mm（1982 年 8

月 22 日），最大 1 小时降水量 97.1 mm（1982 年 8 月 22 日），10 分钟最大降水量为 29.7 mm（1982 年 8 月 22 日），年最多降水日数 90d。年内降水量分配不均，主要集中于 6~9 月份，约占全年降水量的 66%。多年水面蒸发量为 1662 mm。

2021 年 7 月，河南遭遇特大暴雨，7 月 18~22 日，新密国家气象观测站降水量 723.6mm，过程最大降水量白寨 991.2mm，全市平均降水量 704.2mm。

二、水文

新密境内主要河流 30 余条，以五指岭主峰为界，北属黄河水系，南部属淮河水系。

双泊河：属淮河流域，发源于嵩山东麓新密市西北五指岭东侧尖山风景区管委会巩密关村的佛洞，有登封、新密交界南下到月台村向东流入李湾水库，于扶沟县汇入贾鲁河，境内干流长 57 km，控制流域面积 868 km²。

贾鲁河发源于袁庄乡山顶村溅水窝，出新密市境域入郑州市西郊西流湖，境内长 15 km，控制流域面积 113 km²。

流经新密市的河流主要为双泊河，其中有溱河、泽河、平陌河、寺沟河、杨河、澧泉河等多条支流。1958 年，在上游干流上修建中型水利枢纽工程李湾水库，控制流域面积 74 km²，总库容 2415 万方，有效库容 1450 万 m³。

经现场调查，评估区属于双泊河流域，评估区距以上河流较远。

评估区没有流经河流，北部有几处坑塘水面。评估区北部发育有几条冲沟，流向自北向南，平常很少有水或流经的常常是排放的生活用水。沿冲沟零星分布有湖塘，湖塘面积 500~4700m² 不等。

第四节 地层岩性

根据《郑州幅区域地质调查报告（1:20 万）》，评估区出露地层由奥陶系马家沟组（O_{2m}）及第四系（Q），由老至新叙述如下：

评估区所处新密南，地表广泛被第四系所覆盖。评估区所在区域地层发育较全，现由老到新分述如下：

（1）奥陶系马家沟组（O_{2m}）

是一套碳酸盐岩为主的浅海相沉积物。其岩性以厚层状石灰岩为主、夹有白云质灰岩，泥灰岩，底部砂岩、页岩。是区内石灰岩矿的主要赋存层位，厚度 12~210m 不等。

（2）石炭系太原组和本溪组（C₂₊₃）

是一套滨海泻湖、滨海沼泽和浅海相的交替沉积。主要岩性：上部灰岩、燧石灰岩

与砂岩、砂质页岩互层夹煤层；下部为杂色铝土页岩、铝土矿及磁铁矿层。厚度 27～79.31m，最后达 137m，一般厚 40 m 左右。

（3）二叠系（P）

是一套滨海三角洲—滨海湖盆地的含煤碎屑岩沉积。主要岩性：砂岩、页岩、粘土岩和煤层组成，厚 774～998 m。二 1 煤层位于山西组下部大占砂岩之下，煤厚 0.08 ～12.49m，平均 4.7m 左右。煤层倾角 3～21°，平均 8°。结构简单，煤层顶板以泥岩、砂质泥岩为主，底板以砂质泥岩为主，煤层埋深约 30～270m，煤底标高约 30～200m。属较稳定煤层。

（4）新近系洛阳组（N_L）

主要岩性为：紫红色砂岩、砂砾岩、粉砂岩、粘土岩和灰白色泥灰岩组成。厚 50～60 m。

（5）第四系（Q）

由砂砾石层、亚砂土和亚粘土等组成。与下伏上第三系及其以前的老地层皆为角度不整合接触。根据岩性特征、古生物资料，还可以进一步划分为中更新统坡积—洪积层、上更新统冲积层和全新统冲积层。

中更新统坡积—洪积层（Q_{2p}^{dl-p1}）：岩性为棕红色粉土质亚粘土、轻亚粘土，含有钙质结核，局部富集成层，偶夹透镜状砾石层。

上更新统冲积层（Q_{3p}^{al}）：岩性为褐黄、灰褐、杏黄色黄土状粉土质亚砂土、疏松，多孔隙、垂直节理发育，含有不规则状的钙质结核。其中夹透镜状砂层及砂砾石层。

全新统冲积层（Q_h^{al}）：岩性单一，变化不大，为浅黄、灰黄色粉土质亚砂土，多孔隙、有白色钙质物，含砂量较高。

第五节 地质构造与区域地壳稳定性

一、地质构造

新密市地质构造特征明显，基底、盖层分明。中生代末燕山运动的强烈上升，使区内构造复杂化。褶皱、断裂比较发育（图 2-5）。

1、褶皱构造

（1）五指岭—白寨复背斜（I₁）

地处登封和巩义、新密和荥阳的交界部位，西起五指岭，经新密、白寨、至太山、东坡没入黄土。长约 50 km。背斜轴呈东西向，从白寨以西逐渐向南东偏斜。轴部出露为下

元古界嵩山群和震旦系上统马鞍山组地层。两翼为古生代地层组成。北翼地层出露完整，层序稳定，岩层向北倾斜，倾角一般 $5^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ，个别达 30° 以上；南翼即为新密-新郑复向斜的北翼，岩层向南倾斜，倾角比北翼稍陡，一般为 $8^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。

在背斜轴部和两翼，伴随褶皱运动发生着近东西向断裂构造。尤其是南翼，断裂更为发育，破坏了翼部地层的连续性，形成断块和煤盆地。

背斜东端的轴部，逐渐出露了两翼所分布的上古生代煤系和红层，说明了该背斜是一个逐渐向东倾伏的开阔的褶皱构造。

(2) 袁庄—岳村向斜 (I_2)

分布于新密市袁庄、白寨、南杨岗一线。向斜轴近东西向延伸，槽部为新生界和古生界石炭系，两翼为下古生界奥陶系、寒武系等。向斜最宽处达 3 km，最狭处不到 1 km。

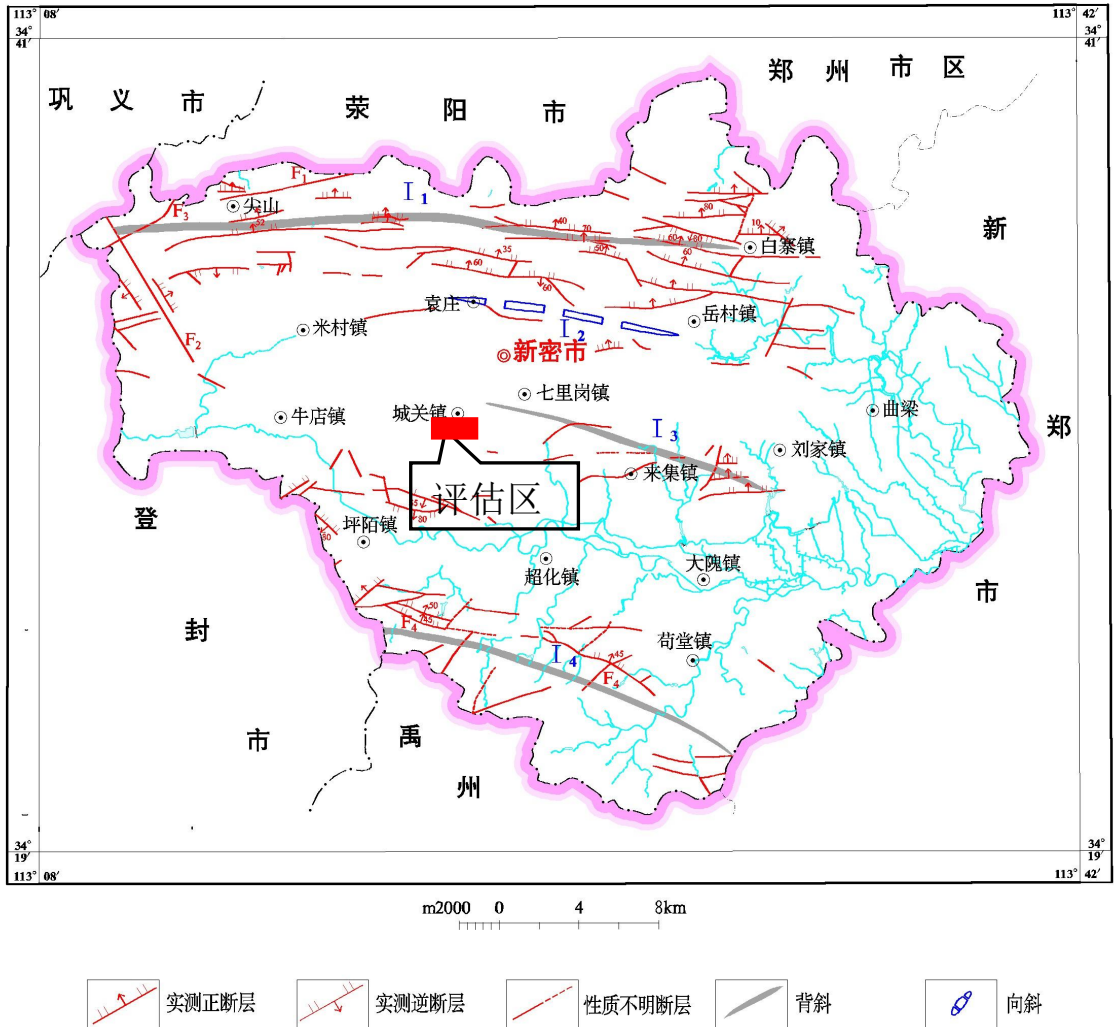


图 2-5 区域地质构造图

2、断裂构造

区内断裂比较发育，按其走向大致可以分为三组：近东西向断裂组、北西—南东向

断裂组和北东—南西向断裂组。其中以近东西向断裂组为主。现就其规模较大的断裂简述如下：

(1) 五指岭断裂 (F₂)

该断裂分布于新密西北的五指岭到牛店一线，多被新生界所覆盖，仅在大顶平和曾家坪一带有出露。断裂走向为北西—南东向，倾向南西或北东，主断裂倾向南西，倾角较大，大约 80° 左右。区内延伸仅几公里。

(2) 巩密关断裂 (F₃)

分布于新密北部的虎头山向北东经宋坡、巩密关到大寺坪一线。断裂走向为北东—南西向。断裂切割了元古界五指岭组、马鞍山组和寒武系。该断裂在本市境内长 3.5 km，北延出境，且与五指岭断裂呈较大角度相交。

(3) 白岗—郭家岭断裂 (F₄)

分布于新密南部的白岗泉、鸡冠山北、枫杨滩、西坡、石子岭北、玉池寨到郭家岭一线。断裂总体走向为北西西—南东东。断裂东段倾向北东，倾角 40°~60°。断裂切割了元古界和古生界；切割了枫杨滩—黄路山背斜北翼。

以上断裂距离本场地超过10km，评估区内无大的活动性断裂与发震构造分布，分布有褶皱。

二、地震及区域地壳稳定性

根据地震历史记载，对建筑场地影响大的地震主要为外源地震，造成Ⅴ度以上的地震共有 2 次。分别为 1814 年 1 月 10 日的荥阳地震，震中位于密县与荥阳之间，震级为 5 级，地震烈度为Ⅵ度；1522 年元月的鄢陵洧川地震，震级为 5.75 级。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)：新密市地震动峰值加速度为 0.10g，相应的地震基本烈度为Ⅶ度。

表 2-2 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

参照原地质矿产部《工程地质调查规范》(1:10 万-1:20 万) (ZBD14002-89) 第 8.5.2 条规定 (表 2-2) 评估区域地壳稳定性属于较稳定区。

综上所述，评估区内无大的活动性断裂与发震构造，分布有褶皱。评估区地质构造中等。

第六节 岩土类型及工程地质性质

一、区域工程地质条件

依据岩土体特征,将区内岩土体划分为3个工程地质岩组。即较坚硬的厚层状中等岩溶化石灰岩岩组、中等坚硬的薄层状砂岩页岩夹薄层泥灰岩岩组、砂性土土体等。

1、较坚硬的厚层状中等岩溶化石灰岩岩组

分布于袁庄乡、超化镇、新密市区及白寨镇的丘陵区,总面积225 km²,占全市总面积的22.5%。岩性主要为寒武系、奥陶系灰岩、白云岩及泥质灰岩。碳酸盐建造。岩体完整、致密、坚硬、抗压强度高,抗风化能力较强、岩溶较发育。块体密度(天然)2.67~2.81(g/cm³),含水率0.05%~0.89%,吸水率0.18%~2.92%,饱和吸水率0.4%~0.2.92%,饱和系数0.65~0.87,干抗压强度为46.6~62.8MPa,饱和抗压强度为36.8~80.6MPa,软化系数0.65~0.86。饱和抗剪强度C为2.17~5.42MPa,Φ为36.3°~50.5°。

2、较坚硬的薄层状砂岩页岩夹薄层泥灰岩岩组

广泛分布于城关镇、来集镇、刘寨镇、岳村镇等丘陵区。总面积151km²,占全市总面积的15.1%。主要岩性为砂岩、砂质泥灰岩、砂质页岩等,碎屑岩建造。岩体一般较完整,中厚层较软、抗风化能力较差,具软弱夹层。块体密度(天然)2.18~2.71(g/cm³),含水率0.66%~2.72%,吸水率1.39%~8.95%,饱和吸水率1.55%~9.35%,饱和系数0.84~0.97,干抗压强度为9.03~61.2MPa,饱和干抗压强度为3.07~39.9MPa,软化系数0.31~0.74。饱和抗剪强度C为0.44~2.17 MPa,Φ为20.3°~40.6°。

3、砂性土土体

分布在新密市中部双洎河河谷及沿岸一带,总面积40 km²,占全市总面积的4%。岩性主要为粉土、粉质粘土、粉细砂、砂砾石,疏松,多孔隙,具可塑性。含水率15.8%~18.9%,密度2.07~2.12g/cm³,干密度1.74~1.83g/cm³,比重2.68,孔隙比0.46~0.53,饱和度91%~94%,压缩系数(0.1-0.2)0.1~0.19 MPa⁻¹,压缩模量(0.1-0.2)8.1~14.6 MPa,粘聚力17.9~21.5kPa,内摩擦角22.8°~29°。

二、评估区工程地质条件

1、岩土层

参考郑州市市政工程勘测设计研究院2022年4月提供的,本项目东北角紧邻的场地《新密市双洎河安置区一期(灾后重建)工程初步勘察资料》,场地40.0m勘探深度内按其成因类型、岩性及工程地质特性将其划分为6个工程地质单元层和1个地质单元亚层,现分述如下:

第①层 杂填土(Q_h^{m1})

杂色，松散稍密，场地东侧硬杂质以砖块、钢筋砼块等建筑垃圾为主，场地西侧以煤渣及灰岩块石为主，粉土、粉质黏土填充。场地西侧污水沟内淤泥厚度为 0.5~3.0m 厚，混有砖块、煤渣、生活垃圾等。

第②层 粉土(Q_{p3}^{a1})

褐黄色，稍湿，稍密-中密，见少量白色钙质菌丝、少量蜗牛壳碎片和姜石颗粒，姜石粒径 2~5cm。土质不均，局部含粉质黏土，摇振反应中等，干强度低，韧性低。

第③层 粉质黏土(Q_{p3}^{d1+e1})

黄褐色、褐色，可塑~硬塑，见黑色铁锰质斑点和青灰色斑块，含少量姜石颗粒，局部富集，含量约为 10%~30%，切面较光滑，干强度高，韧性中等。

第③-1 层 粉质黏土(Q_{p2}^{d1+e1})

褐黄色、棕褐色，可塑，见黑色铁锰质斑点，含少量姜石颗粒，无摇震反应，切面较光滑，干强度中等，韧性中等。

第④层 粉质黏土(Q_{p2}^{d1+e1})

褐色、棕褐色，硬塑~坚硬，含较多黑色铁锰质结核，见 5%~15%的钙质结核，粒径 0.5~6.0cm，最大粒径 10cm，局部钙质结核富集，土质不均，局部含砂粒。

第⑤层 粉质黏土(Q_{p2}^{d1+e1})

褐色、黄褐色，硬塑~坚硬，含较多黑色铁锰质结核和白色高岭土团块，局部钙质结核较多，含量约 10%~20%富集成层，偶见直径较大的残积岩块，最大直径大于 20cm。

第⑥层 粉质黏土(Q_{p2}^{d1+e1})

褐色、黄褐色，硬塑~坚硬，含较多黑色铁锰质结核和白色高岭土团块，钙质结核较多，含量约 25%~50%，分布不均，局部富集成层，该层未揭穿。

2、各层土承载力特征值

各层土承载力特征值见表 2-3。

表 2-3 各层土的承载力特征值、压缩模量、压缩系数建议值及压缩性评价

层号	②粉土	③粉质黏土	③I 粉质黏土	④粉质黏土	⑤粉质黏土	⑥含姜石粉质黏土
f_{ak} (kPa)	105	200	130	280	320	380
E_{s1-2} (MPa)	5.2	7.9	5.5	12.2	12.4	14.3
a_{1-2} (MPa ⁻¹)	0.34	0.23	0.30	0.14	0.13	0.12
压缩性	中	中	中	中	中	中

3、建筑场地类别

根据场地剪切波速测试报告及地区经验，本场地覆盖层厚度小于 50.0m，场地内等效剪切波速在 233.86~284.7m/s 之间，平均值为 254.1m/s，建筑场地类别为 II 类。场地抗震设防烈度为 7 度，新密市设计基本地震加速度值为 0.10g。

古城南街安置区西南部、东部出露有白云质灰岩。地表呈浑圆状不均匀出露。地面没有出现岩溶塌陷、地面开裂情况。旁边的住宅楼地表建设工程无明显变形、开裂现象。地下水水位大部分位于基岩面以上。岩土勘察单位在勘察过程中钻探到溶洞，溶洞高度小于 1m，溶洞被粉质黏土充填。

评估区之中古城南街安置区岩土体工程地质条件较差，评估区其它区岩土体工程地质条件良好。

第七节 水文地质条件

一、地下水的类型

新密市地下水类型属于松散岩类孔隙地下水、碎屑岩类孔隙裂隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水（图 2-6）。评估区内地下水类型属于松散岩类孔隙地下水。根据第四系埋藏条件及水文地质特征，地下水含水层组划分及富水性分述如下：

1、松散岩类孔隙水

分布于新密东部和中部地区，市域北部零星分布。主要由第四系洪冲积的粉质粘土、砂砾石层组成松散沉积物，具有明显的上细下粗二元结构，上部粉质粘土各地厚度不等；下部为砂砾石层，分布不均，厚度变化较大，由于砂砾石层空间分布补给条件的不同而各地富水程度有所不同。含水层厚 10~30 m，单井涌水量达 1000~3000 m³/d。煤矿开采发达，由于矿区的疏干排水，形成较大范围的降落漏斗，地下水位大幅度下降，水位埋深随着煤矿的开采深度的加大而逐渐下降，造成当地工农业及生活用水的困难。

地下水位埋深（参考东北角紧邻的新密双泊河安置区一期项目）为在现地面下 5 m 左右（上层滞水），呈北高南低，地下水位标高为 240.45 m~244.29 m。

地下水径流方向为西北-东南向，水力坡度小，水交替条件差，几乎处于停滞状态，补给、排泄均以侧向为主。

2、碎屑岩类孔隙裂隙水

主要分布在白寨、岳村、尖山、平陌以南等地。含水层主要为二叠系、新近系和震旦系的砂岩、砾岩及少量页岩所组成。由于各地地貌、地形、岩性发育程度及补给条件的差异，水位埋深及富水程度不相同，差别较大。由于矿山开采对地下水的疏干，致使

大小泉水干枯，单井涌水量为 10~50 m³/d。

碎屑岩类裂隙水补给以大气降水渗入为主，排泄以矿山疏干及侧向径流为主。

3、碳酸盐岩类裂隙岩溶水

分布于新密市北部和中部地区。主要含水层为寒武系、奥陶系和石炭系。主要岩性为灰岩、泥灰岩和白云岩，局部夹薄层页岩、砂岩等。岩溶裂隙一般在深度 300 m 以上较发育，地下水径流条件好，水量丰富，单孔涌水量一般大于 500 m³/d。在城关镇附近单孔涌水量可达 1104~3684 m³/d。

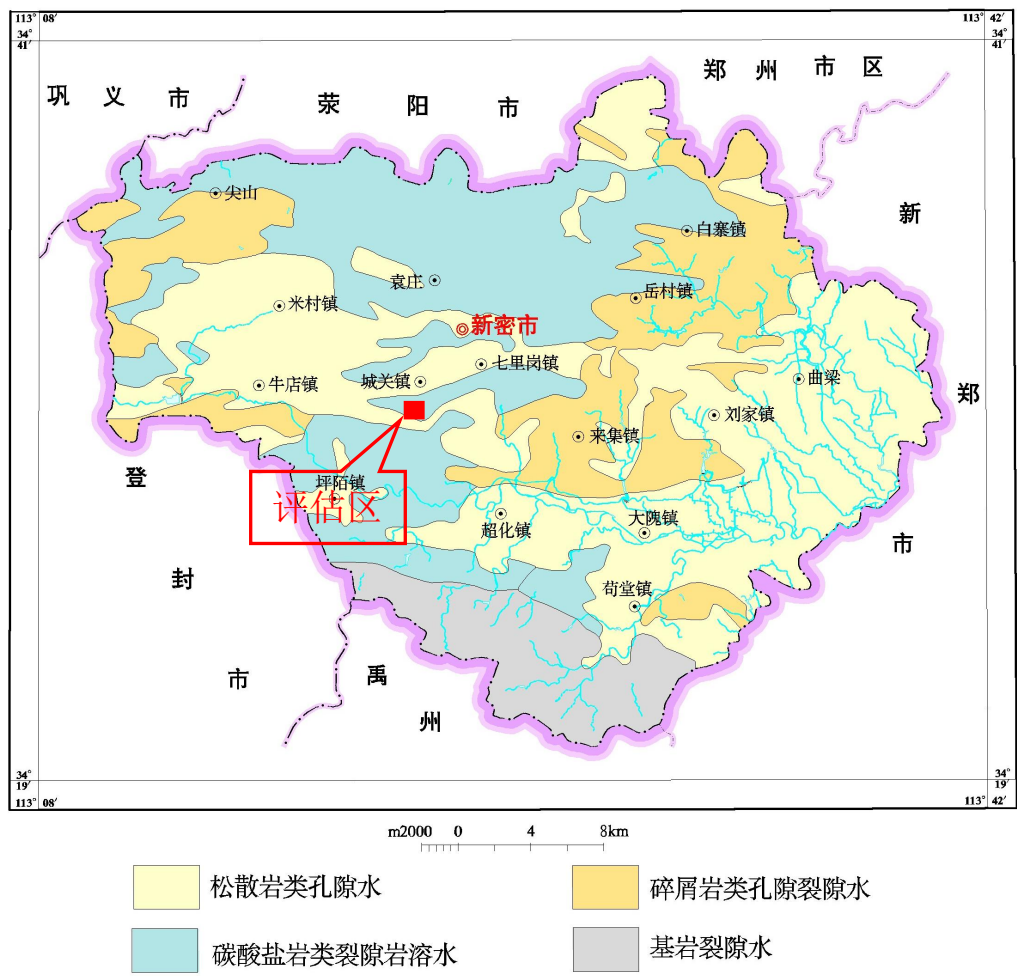


图 2-6 新密市水文地质略图

该层地下水水化学类型为 HCO₃-Ca 和为 HCO₃-Ca.Mg 型水，矿化度较小、一般小于 1.g/L，PH=7~7.8，为中性到弱碱性水，硬度大部分较高，一般为 8.02~21.03 新密市生活及工农业用水主要开采该层地下水，地下水位埋深 100~200 m。在碳酸盐岩裸露区可由地表水直接补给，而在深埋于地下的溶洞也可以由地表水通过各种裂隙给以补给。排泄形式为人工疏干。

二、主要隔水层

1、二 1 煤层顶板隔水层

系指二 1 煤层顶至砂锅窑砂岩底间的泥岩、砂质泥岩，厚 50m 左右。其间夹有数层中、粗粒砂岩含水层，被隔水层阻隔，水力联系较差，总体上表现为隔水性，能有效隔离山西组砂岩含水层水补给下部灰岩含水层。

2、二 1 煤底板隔水层

系指二 1 煤底至 L8 顶的以泥岩、砂质泥岩为主的隔水层，厚 11.5m 左右。一般情况下能够起到隔水作用，但在局部地段受采掘影响或被断层切割，失去隔水性，易被下部承压含水层突破，开采煤层造成水患。

3、太原组中部砂泥岩层

系指 L5~L7 之间的泥岩、砂质泥岩、细砂岩等，平均厚 18.08m。该层具有一定的隔水能力，正常情况下能够切断太原组上、下段灰岩承压水含水层组之间发生水力联系，阻隔上段灰岩水对下段灰岩含水层补给。

三、地下水的开采与补给、径流、排泄条件

奥陶系马家沟组及寒武系上部灰岩岩溶裂隙承压含水层是区内主要含水层。奥陶系灰岩厚度大，岩溶裂隙较发育，富水性很强。其补给区位于本区北、东、西三侧的山区，面积大，补给水量十分可观。奥陶系灰岩水径流条件好，径流方向为自西北向东南。天然条件下，其排泄方式为沿沟谷和河流发育的泉，考虑人为因素，其排泄途径尚包括人工汲取地下水和矿井排水等。

太原组灰岩岩溶裂隙承压含水层组是本区另一重要含水层组，虽然其单层灰岩厚度不大，但是其多层结构有利于岩溶发育，因此，在地下水循环交替作用比较强烈的浅部，其富水性也较强。该含水层的补给水源主要是露头区大气降水入渗补给，其次为新近系、第四系及基岩风化孔隙裂隙带承压含水层组在露头区附近补给，最后，在导水断层发育的区段，奥陶系灰岩与太原组灰岩岩溶裂隙承压含水层组对接，从而补给该含水层组。其排泄方式在自然条件下与奥灰水相似，在本区，由于采矿活动打破了其原有的径流排泄方式，以矿井疏水排泄为主。

评估区内地下水补给来源以大气降水补给为主，地下水径流方向为西北-东南向。地下水排泄主要为开采排泄、蒸发排泄等。

评估区地下水位埋深 5m 左右（上层滞水，参考新密双泊河安置区一期项目），综合分析水文地质条件较差。

第八节 人类工程活动对地质环境的影响

评估区内破坏地质环境条件的人类活动，主要有房屋建设、道路建设、井工采煤等。

评估区位于梁沟煤核查区，包括原王沟煤矿、梁沟煤矿等。根据野外调查访问评估区内新密古城北部、新密市南周垌沟区是原王沟煤矿的开采区（采空区），古城东北侧王沟区是原梁沟煤矿、王沟煤矿开采区（采空区）。新密古城东北边缘距工业场地副井约 190m，矿山（含主副井工业场地）已停用多年（1988 年关停）。西关矿埋藏浅，于解放前关闭。梁沟煤核查区位于新密县城规划区内，后来没有再开采。

古城南街安置区位于梁沟煤核查区、东井古硐（东风矿）煤矿核查区中间，煤层资源所限，没有成规模开采过煤矿。经调查发现井工开采竖井，系 1980 年代村集体小规模采煤所致，开采深度 80m~90m。

一、压覆矿产情况

压覆矿产情况位于评估区的北部。

1、天仙庙梁沟矿区

根据河南省工业厅煤炭管理局提交的《河南省密县新密煤矿天仙庙梁沟矿区地质勘探储量报告书（梁沟矿）》（1957 年 6 月），南周垌沟区位于原新密煤矿天仙庙梁沟矿区内。

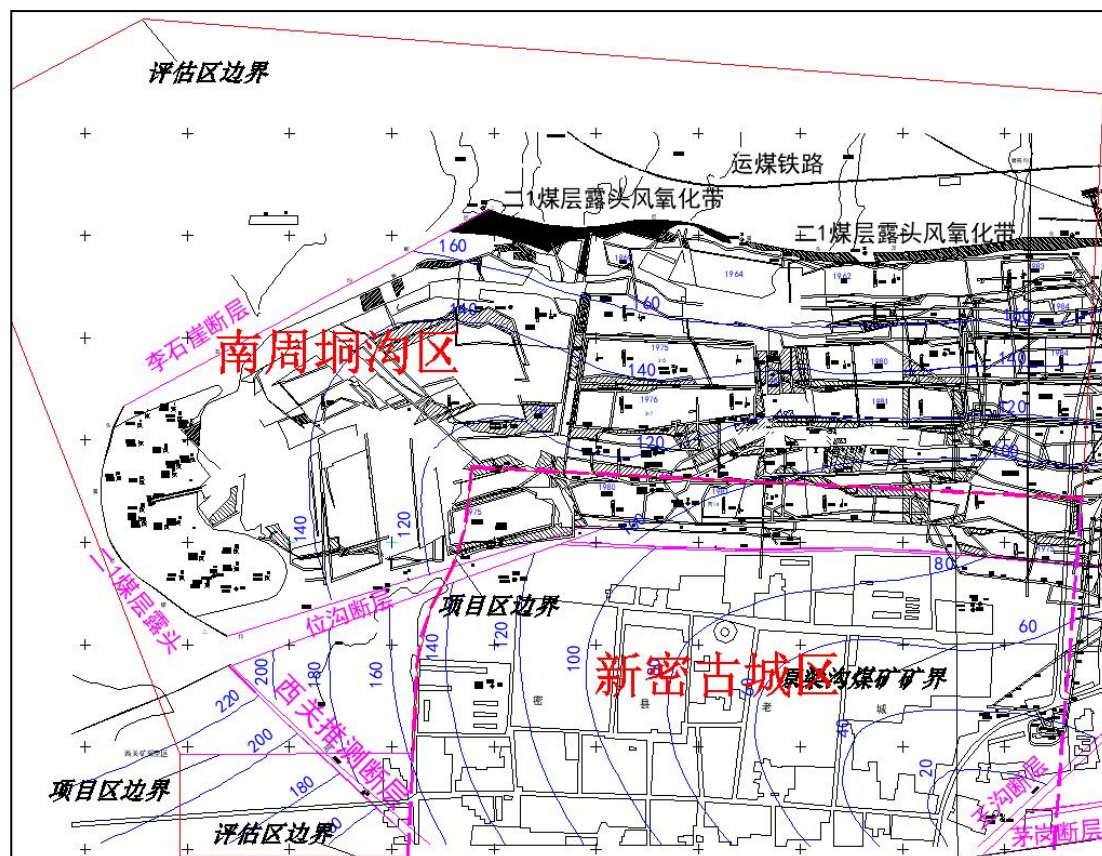
2、梁沟煤核查区

评估区都属于梁沟煤核查区。梁沟煤核查区包括原王沟煤矿、梁沟煤矿等。根据河南省煤田地质局一队于 2010 年 3 月编写的《河南省新密市梁沟煤核查区资源储量核查报告》可知，梁沟煤矿及盛扬煤业、鑫发煤业共动用资源储量 235.9 万吨、保有资源储量 417.0 万吨。

二、煤层

本区含煤地层为石炭系上统太原组、二叠系下统山西组和下石盒子组，含煤地层总厚约 300m，煤层总厚 7.79m，含煤系数 239.7%，可采煤层厚度 1.35 ~14.84m，平均在 8m 左右。二叠系山西组是主要含煤地层。二 1 煤层位于山西组下部大占砂岩之下，煤厚 0.08 ~12.49m，平均 4.7m 左右。煤层倾角 3~21°，平均 8°。结构简单，煤层顶板以泥岩、砂质泥岩为主，底板以砂质泥岩为主，区域煤层埋深约 30~270m，煤层底板标高约 30~200m。属较稳定煤层。新密主城区主要可采煤层为二叠系下统山西组二 1 煤层。

评估区都属于梁沟煤核查区。新密古城区二1煤层厚度、构造、煤质均较稳定，其变化亦有一定规律，在矿区中部及西部较薄，南部北部较厚。开采标高 71.5m~116.9m，开采深度 116m~174m，煤层厚度 3.29m~5.9m。煤层倾角约 8° （图 2-7、图 2-8），煤层受断层褶皱影响而变厚变薄的现象普遍。第四系覆盖土层厚 50m 左右。



注：图上方格间距 200m，高程单位 m。

图 2-7 评估区北部（原开采区）二1煤煤层底板标高等值线图

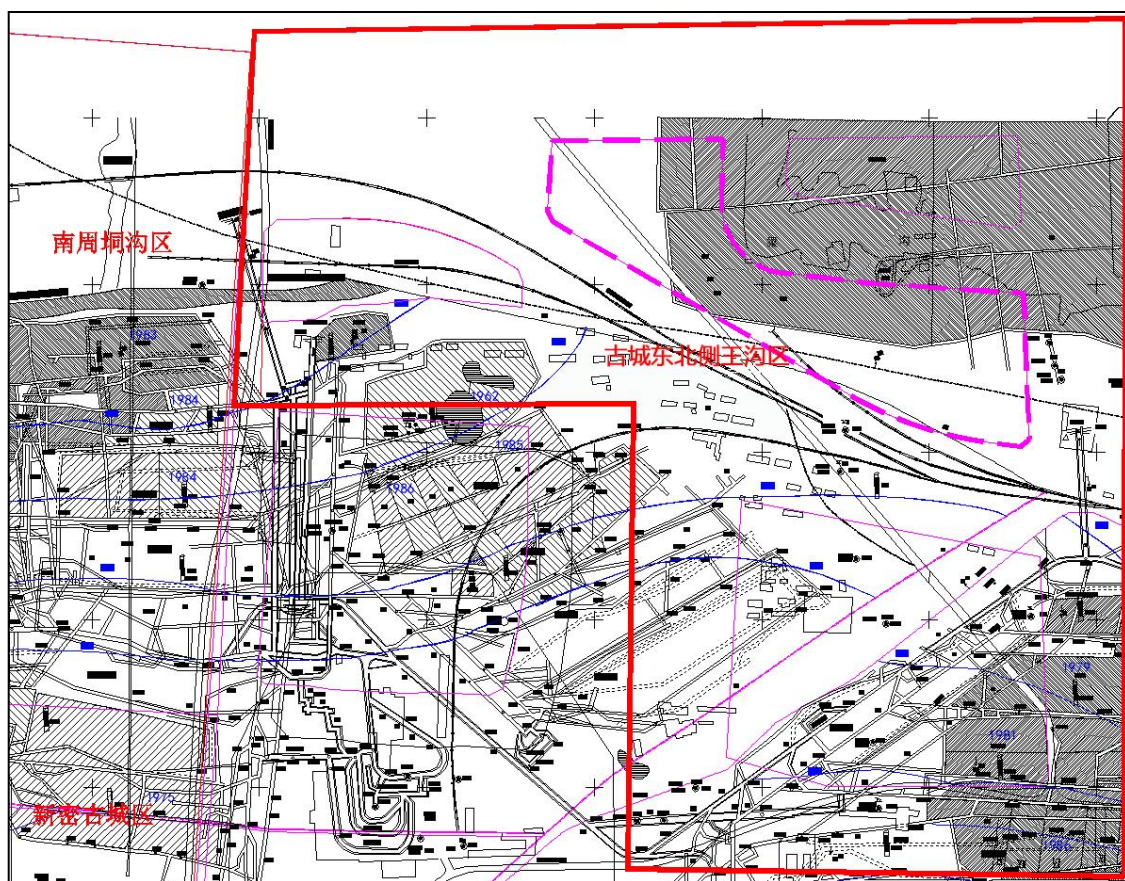


图 2-8 评估区东北部（原开采区）二 1 煤层底板标高等值线图

南周垌沟区主要可采煤层为二叠系下统山西组二 1 煤层。梁沟矿区二 1 煤层厚度、构造、煤质均较稳定。开采标高 71.5m~186.3m，开采深度 49.4m~174m，煤层厚度 2m~12.3m。煤层倾角约 8° （图 2-7），煤层受断层褶皱影响而变厚变薄的现象普遍。西关矿采区开采标高 140m~220m，开采深度 0m~75m，煤层厚度约 5m。开采二 1 煤。第四系覆盖土层厚 50m 左右。

古城东北侧王沟区主要可采煤层为二叠系下统山西组二 1 煤层。开采标高 108.3m~172.1m，开采深度 70m~124m，煤层厚度 6.25m~6.4m。煤层倾角约 8° ，煤层受断层褶皱影响而变厚变薄的现象普遍。第四系覆盖土层厚 50m 左右。

古城南街安置区位于梁沟煤核查区、东井古硐(东风矿)煤矿核查区中间，煤层资源所限，没有成规模开采过煤。经调查发现有井工开采竖井，系 1980 年代村集体小规模采煤所致，开采深度 80m~90m。

三、开采条件

（一）开拓工程布置及采煤方法

评估区矿井采用竖井一斜下山开拓方式，采区采用三条下山布置运输下山、轨道下山、回风下山，全矿井划分多个采区。矿井主要开采二 1 煤层，矿井设计采用走向长壁

后退式一次全放顶炮采法，回采工作面采用木支架支护顶板。新密古城区、南周垌沟区内王沟煤矿、西关煤矿开采井上下对照图见图 2-9，古城东北侧王沟区内王沟煤矿、梁沟煤矿开采井上下对照图见图 2-8。

（二）开采技术条件

评估区二₁煤层主要充水含水层为太原组灰岩含水层，单位涌水量 $q>0.11/s.m$ ，水文地质类型为底板岩溶裂隙水充水为主的水文地质条件中等的矿床类型。

二₁煤层直接顶板为泥岩，老顶为细、中粒砂岩；直接底板为细砂岩及泥岩，顶、底板一般易于管理。

评估区都属于梁沟煤核查区。原河南省郑州矿务局王沟煤矿于 1988 年因政策原因关闭，该矿区位于新密县城规划区内，后来没有再开采。现在该煤矿早已关停 30 年以上。西关矿埋藏浅，开采早，于解放前关闭。

四、采空区

评估区地貌属于新密市中西部冲积缓倾斜平原区，地面坡度小于 5° ，地形较平坦。浅部主要组成物质为粉土和粉质粘土。覆盖层厚度 50m 左右。

现场调查情况如下：项目区建筑物尚未拆除。现状没有看到滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、地面沉降地质灾害。评估区地下存在采煤巷道、采空区或已塌陷形成采空塌陷区，地表看不到采空塌陷坑及地裂缝。现场调查、访问，评估区地表较平坦，未发现明显的采空塌陷及伴生地裂缝等。

（一）收集资料

通过收集 1987 年王沟矿的井上井下对照图（图 2-8、图 2-9），发现新密古城区、南周垌沟区、古城东北侧王沟区采空区或塌陷区主要分布于项目区北部，开采时间为 1964 年~1984 年。古城及周边矿山于 1988 年因政策原因关闭。

（二）采空区分布情况

评估区都属于梁沟煤核查区。经调查新密古城、新密市南周垌沟区新密一高南门口向北和向西有采空区分布。另外项目区东南角原西关煤矿有采空区。评估区古城东北侧王沟区东北部、东南部有采空区。

下面介绍各区采空区情况。

1、新密古城区内：（1）东北部边缘已形成 3210 采区、318 采区采空区，3210 采区、318 采区开采时间为 1975 年、1977 年。3210、318 采区开采标高 71.5m~89.2m，开采深度 151m~174m，煤层厚度 4.0m~5.9m。开采二₁煤。

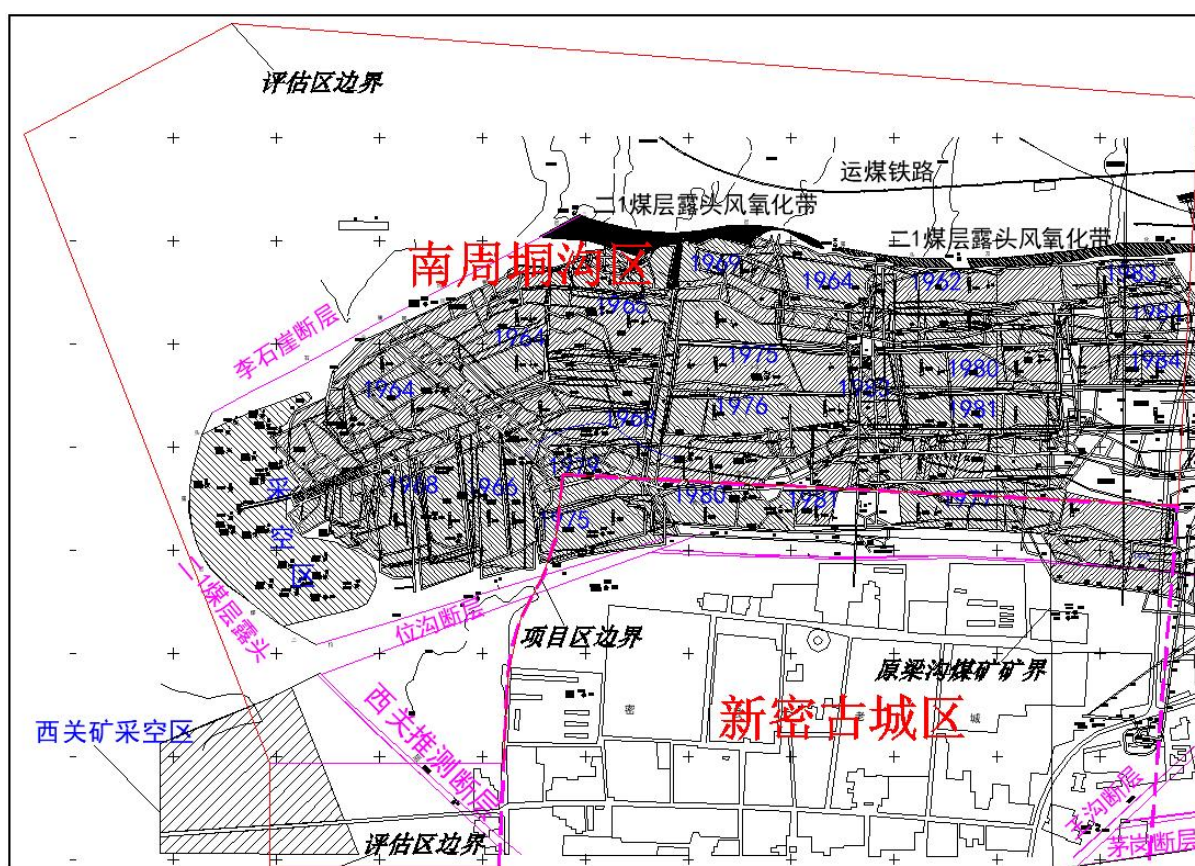
(2) 区内西北部边缘已形成南 31 采区、西 13、西 14 采区采空区，南 31 采区开采时间为 1975 年，西 13、西 14 采区开采时间为 1980 年、1981 年。南 31 采区开采标高 111.1m~116.9m，开采深度 116m~121m，煤层厚度 5.24m~6.06m。开采二 1 煤。

西 13、西 14 采区开采标高 92.6m~116.9m，开采深度 116m~146.1m，煤层厚度 3.29m~3.9m。开采二 1 煤。

总之，项目区内开采时间为 1975 年~1981 年（图 2-7），开采标高 71.5m~116.9m，开采深度 116m~174m，煤层厚度 3.29m~5.9m。开采二 1 煤。

2、南周垌沟区内：（1）西北部已形成 7012 采区、714 采区、716 采区、717 采区，开采时间为 1964 年、1965 年。开采标高 131.3m~186.3m，开采深度 49.4m~101.5m，煤层厚度 2m~9.9m。

还有 319 采区、713 采区、715 采区、718 采区、719 采区采空区，西 13、西 14 采区开采时间为 1980 年、1981 年。319 采区开采时间为 1977 年，713 采区、719 采区开采时间为 1966 年，715 采区、718 采区开采时间为 1968 年。



注：阴影部分为采空区，图上方格间距 200m。

图 2-9 评估区北部采空区平面图

319 采区开采标高 116.9m~127.0m，开采深度 96m~116m，煤层厚度 8.32m。开采

二 1 煤。713 采区、719 采区开采标高 113.3m~131.2m，开采深度 94.2m~119.5m，煤层厚度 7.64m~8.21m。开采二 1 煤。

(2) 北部已形成 15 采区、16 采区、17 采区，开采时间为 1962 年、1964 年、1969 年。开采标高 108.8m~182.8m，开采深度 68.0m~135.8m，煤层厚度 2m~5.89m。

还有西 51 采区、316 采区、317 采区采空区，西 51 采区开采时间为 1977 年。316 采区开采时间为 1981 年，317 采区开采时间为 1976 年。

西 51 采区开采标高 89.2m~121.6m，开采深度 116.9m~151.2m，煤层厚度 5.7m。开采二 1 煤。

316 采区开采标高 118.3m~135.7m，开采深度 101.2m~120.7m，煤层厚度 6.7m。开采二 1 煤。317 采区开采标高 119.3m~132.7m，开采深度 103.3m~120m，煤层厚度 7.8m。开采二 1 煤。

总之，南周垌沟区内地下开采时间为 1964 年~1984 年（不含西关矿采区），开采标高 71.5m~186.3m，开采深度 49.4m~174m，煤层厚度 2m~12.3m。开采二 1 煤。

西关矿采区开采时间为解放前，后有陆续的民间（非正规）回采，完全停采时间约 1988 年。开采标高 140m~220m，开采深度 0m~75m，煤层厚度约 5m。开采二 1 煤。

原河南省郑州矿务局王沟煤矿于 1988 年因政策原因关闭。该矿区位于新密县城规划区内，后来没有再开采。

3、古城东北侧王沟区内：（1）东南部已形成 13011 采区、13051 采区、23011 等采区，开采时间为 1979 年、1981 年。开采标高 108.3m~172.1m，开采深度 70m~124m，煤层厚度 6.25m~6.4m。

（2）还有东北部梁沟煤矿采空区，因时间久远，开采深度、煤层厚度等资料不祥。参照相邻资料评估。

4、古城南街安置区

古城南街安置区位于梁沟煤核查区、东井古硐(东风矿)煤矿核查区中间，煤层资源所限，没有成规模开采过煤。经调查发现西北角有井工开采竖井，系 1980 年代村集体小规模采煤所致，开采深度 80m~90m。因无可靠资料，现用瞬变电磁法对古城南街安置区可能的采空区探测如下。

1)物探工作目的及依据

本次物探主要目的是：遵循现行业标准《煤、泥炭地质勘查规范》（DZ/T0215-2002）、《地面磁性源瞬变电磁法技术规程》（DZ/T 0187-2016）及《煤炭电法勘探规范》

(MT/T898-2000)等规范要求,采用瞬变电磁法测试手段,主要针对新密市南街安置区1#楼指定范围内埋深150m以上进行探测,了解探测范围内电性分布规律,解译出工作区内采空区分布情况,为下一步建设工作提供物探依据。

2) 工作布置及工作范围

2022年12月12日进工作区,随后开始野外工作,当日完成野外工作,在1#楼及其南北各10m范围内布置测线5条,网度10m×10m,实际共完成38个测点,详细位置见图2-10。

3) 物探推断解释

本次通过测量共发现三处低阻异常,物探分区编号分别为A1、A2、A3。其中A1位于测区西南部,异常形态不封闭;A2异常主要位于测区东部和中部,异常范围为3315m²;A3异常位于测区北部,呈条带状,为井筒的可能性较大。各异常详细分布范围见下图2-11。

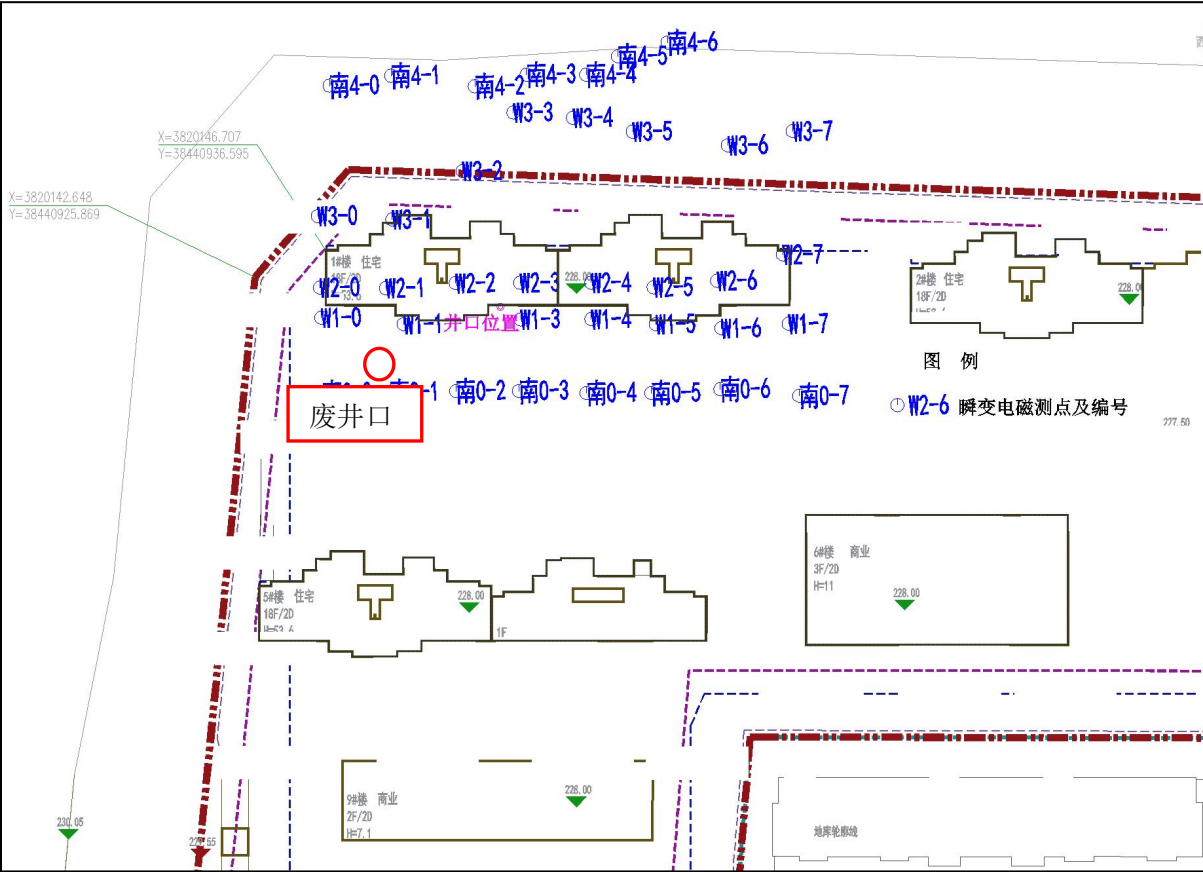


图 2-10 古城南街安置区地面瞬变电磁实际材料图

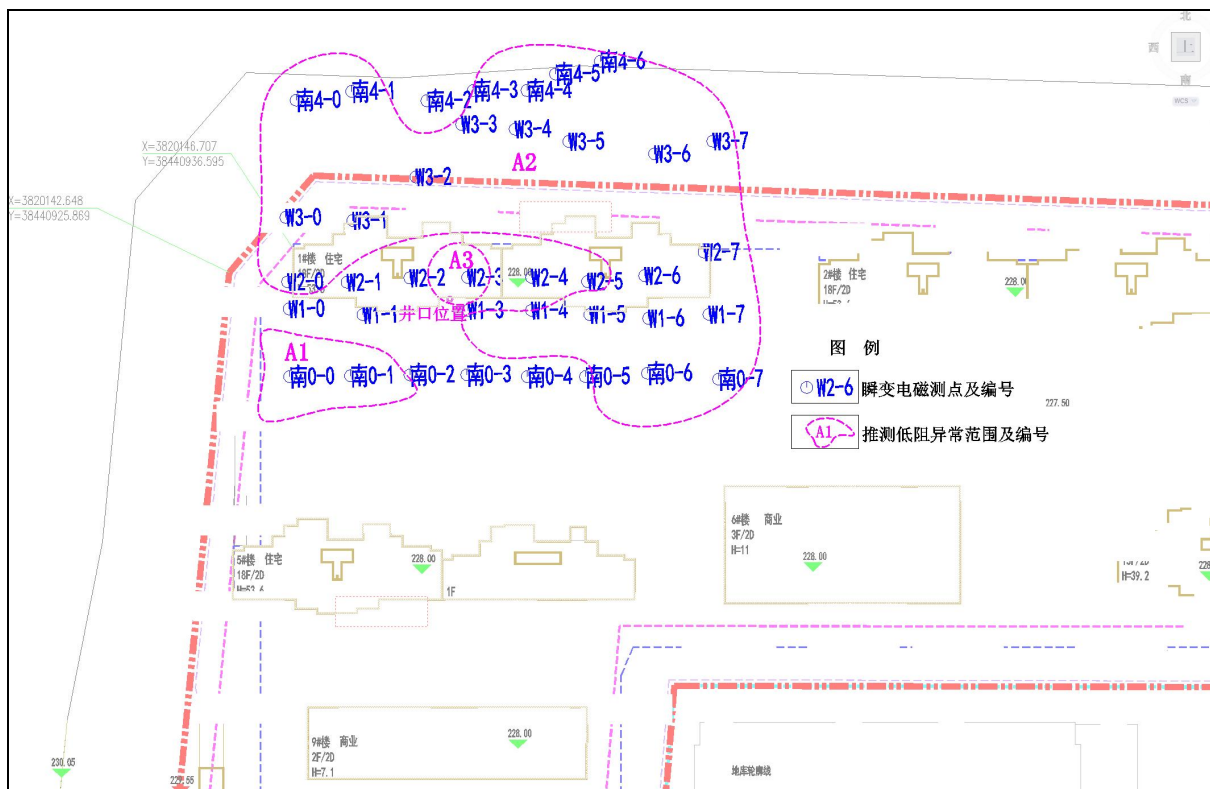


图 2-11 古城南街安置区采空塌陷推断解释图

下面对各个物探剖面进行分析。

(1) W2 线推断解释

W2 线视电阻率拟断面图（图 2-12），横轴为测点距离，纵轴为埋深，图中颜色由蓝色到红色表示电阻率值由低到高的变化。从图中可以看出，该测线视电阻率整体中

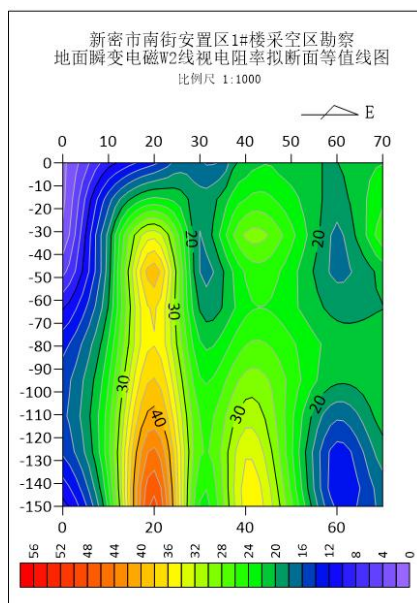


图 2-12 W2 线视电阻率拟断面图

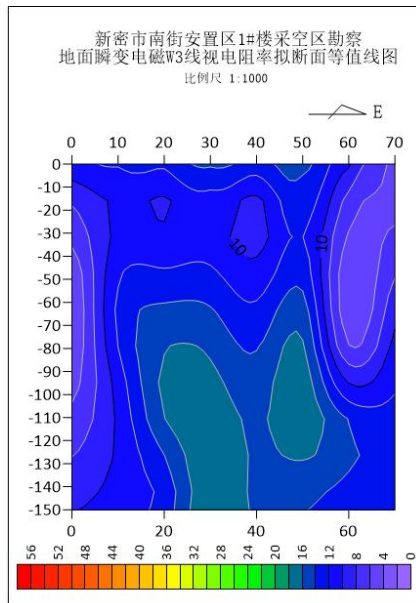


图 2-13 W3 线视电阻率拟断面图

等，视电阻率大于 $20 \Omega \cdot m$ ，为正常地层反应，其中在 0~10m、30m 和 60m 出现三处

低阻闭合圈，推测为岩层破碎引起；其中 30m 的低阻闭合圈，为废旧井筒的可能性较大。

(2) W3 线推断解释

W3 线视电阻率拟断面图（图 2-13），横轴为测点距离，纵轴为埋深，图中颜色由蓝色到红色表示电阻率值由低到高的变化。从图中可以看出，该测线视电阻率整体较低，视电阻率小于 $30\ \Omega\cdot\text{m}$ ，说明岩性较为破碎，其中在 20~50m 出现一个中低阻隆起，中部有断开趋势为废旧井筒的可能性较大。

(3) 南 4 线推断解释

南 4 线视电阻率拟断面图（图 2-14），横轴为测点距离，纵轴为埋深，图中颜色由蓝色到红色表示电阻率值由低到高的变化。从图中可以看出，该测线视电阻率整体较低，视电阻率小于 $30\ \Omega\cdot\text{m}$ ，说明岩性较为破碎，其中在 20m 出现一个高阻隆起，说明该处岩性较为完整，30m 处的漏斗状低阻异常为废旧井筒的可能性较大。

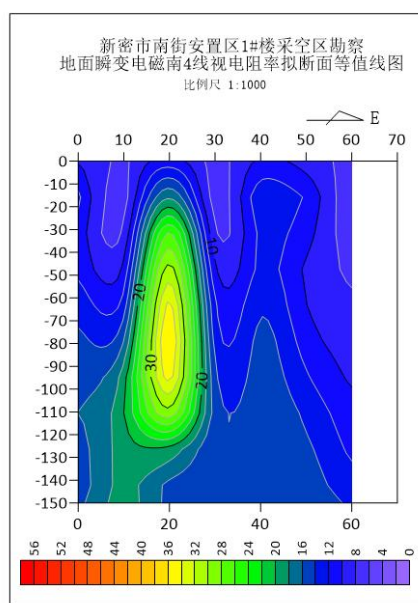


图 2-14 南 4 线视电阻率拟断面图

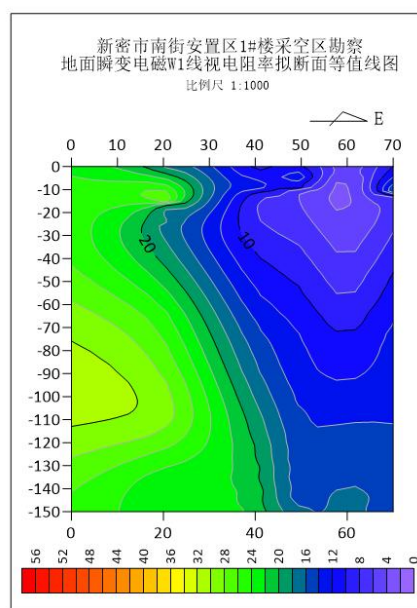


图 2-15 W1 线视电阻率拟断面图

(4) W1 线推断解释

W1 线视电阻率拟断面图（图 2-15），横轴为测点距离，纵轴为埋深，图中颜色由蓝色到红色表示电阻率值由低到高的变化。从图中可以看出，该测线视电阻率分解较为明显，0~30m 视电阻率普遍大于 $20\ \Omega\cdot\text{m}$ ，说明岩性较为完整；30~70m，视电阻率小于 $20\ \Omega\cdot\text{m}$ ，说明岩性较为破碎。

(5) 南 0 线推断解释

南 0 线视电阻率拟断面图（图 2-16），横轴为测点距离，纵轴为埋深，图中颜色由

蓝色到红色表示电阻率值由低到高的变化。从图中可以看出，该测线视电阻率整体较低，

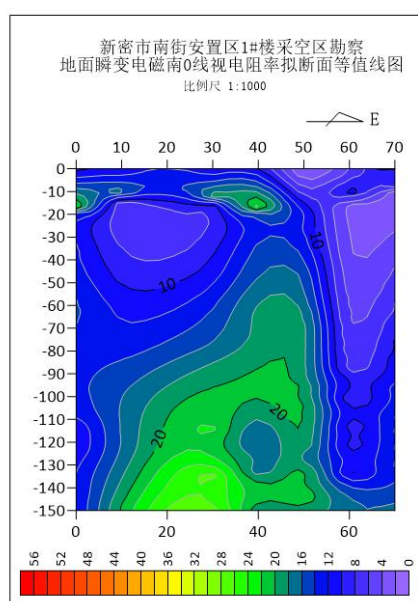


图 2-16 南 0 线视电阻率拟断面图

其中 20~50m 的深部出现高阻隆起，视电阻率普遍大于 $20 \Omega \cdot m$ ，说明岩性较为完整。

4) 古城南街安置区物探结论建议

通过本次瞬变电磁法物探工作，在测区内共发现三处低阻异常，其中 A1 位于测区西南部，异常形态不封闭；A2 异常主要位于测区东部和中部，埋深在 70m 左右，异常范围为 $3315m^2$ 。据提供资料可知现场静水位较浅，推测主要为煤采空后形成的“煤三带”，裂隙较为发育，破碎后充水引起。A3 异常位于 1#楼北部，埋深在 50m 左右，结合现场调查情况，为井筒的可能性较大。

由于 1#楼低阻异常范围较大，加上“煤三带”形成后，裂隙较为发育，引起地面龟裂、不均匀沉降的可能性较大，应引起重视。

鉴于本方法易受干扰，加之场地内人文干扰因素较多，不排除现场施工干扰，建议对该区进行工程验证。

第三章 地质灾害危险性现状评估

根据《地质灾害危险性评估规范》，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、地面沉降等灾种。

第一节 地质灾害类型特征及现状

根据现场野外调查，评估区现状未发现滑坡、崩塌、泥石流、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害。据访问了解及资料收集，评估区地下存在采空区（采空塌陷区）。

1、采空塌陷

项目区现场建筑物尚未拆除。评估区都属于梁沟煤核查区。新密古城区地下开采时间为1966年～1981年，开采深度94.2m～174m，煤层厚度3.29m～8.32m。南周垌沟区内地下开采时间为1964年～1984年（不含西关矿采区），开采深度49.4m～174m。开采二1煤。西关矿采区开采时间为解放前，完全停采时间约1988年。开采深度0m～75m，开采二1煤。古城东北侧王沟区内开采标高108.3m～172.1m，开采深度70m～124m，煤层厚度6.25m～6.4m。

原河南省郑州矿务局王沟煤矿（南周垌沟区内）于1988年因政策原因关闭。该矿区位于新密县城规划区内，后来没有再开采。

评估区内煤矿停采已30多年，采空区（采空塌陷区）已基本稳定。现状没有地面塌陷、地裂缝、房屋开裂现象。

2、土洞

古城南街安置区10#、11#号楼之间陡坎处发现有土洞，截面直径约1m，可能是降



照片 3-1 土洞 1



照片 3-2 土洞 2

水的潜蚀作用、动物活动或人为造成的。规模小，危害程度小，发育于地表，拟建场地有 2 层地下室，基坑开挖时挖除即可，其对工程影响较小。

3、竖井（井）

古城南街安置区 1#楼处有一煤矿开采留下的废弃竖井，系 1980 年代村集体小规模采煤所致，开采深度 80m~90m。井筒直径约 4m，井筒壁已破损。地表无塌陷。



照片 3-3 1#楼处废弃竖井



照片 3-4 11#楼东南角废弃水井

现南街小区西南角院墙外有一水井，直径约 1m，混凝土护壁。据说是 1 眼水井，因出水量不满足要求，一直未曾使用，是 1 眼废井。井壁完好。

评估区现状没有发现滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、地面沉降地质灾害，采空塌陷（伴生地裂缝）发育程度弱、危害程度小。

第二节 现状评估结论

现状调查评估区未发现滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、地面沉降等地质灾害。据访问了解及调查，新密古城区、南周垌沟区、古城南街安置区、古城东北王沟区评估区地下存在采煤巷道、采空区或已塌陷形成采空塌陷区，近 10 年来，没有发生过地面塌陷、地裂缝、房屋开裂现象。现状评估认为，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

第一节 工程建设中、建设后可能引发或加剧地质灾害危险性
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的地质灾害隐患的可能性、危害程度、发育程度和危险性作出预测评估。

预测评估中，地质灾害危害程度和危险性大小参照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中的表格进行，见表 4-1、表 4-2。

表 4-1 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数 / 人	直接经济损失 / 万元	受威胁人数 / 人	可能直接经济 / 万元
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	>3~<10	>100~<500	>10~<100	>100~<500
小	≤3	≤100	≤10	≤100
注1：灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价。				
注2：险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价。				
注3：危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。				

表 4-2 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	

一、工程建设期间引发基坑边坡崩塌的危险性预测

1、新密古城区、南周垌沟区、古城东北侧王沟区

评估区新密古城区、南周垌沟区、古城东北侧王沟区建（构）筑物最大高度分别≤54m、≤12m，基础埋深最大约 5m。

基坑开挖过程中，开挖地基土岩性以第四系粉质粘土、粉土为主。场地基坑开挖过程中会改变岩土体应力场，当基坑开挖到一定深度时，在基坑边坡放坡、支护不当，或者雨水的渗透、冲蚀及重力作用下，有引发基坑边坡土体失稳而产生崩塌的可能性。基

坑开挖深度最大约 5m，引发基坑边坡崩塌的可能性小，基坑边坡崩塌威胁施工人数约 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，危害程度小。

评估区新密老城区、南周垌沟区、古城东北侧王沟区建设期工程建设引发基坑边坡失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，引发基坑边坡崩塌的危险性小。

2、古城南街安置区

评估区新密古城南街安置区 A7 区建（构）筑物最大高度分别≤54m，基础埋深最大约 10m。

表 4-3 工程建设中、建成后引发不稳定斜坡地质灾害危险性预测评估分级表

岩土体类型		坡高（m）		发育程度	危害程度	危险性等级
土体	滨海堆积、湖沼沉积	有地下水	>4	强发育	危害大	危险性大
			2~4	中等发育	危害中等	危险性中等
			<2	弱发育	危害小	危险性小
		无地下水	>5	强发育	危害大	危险性大
			3~5	中等发育	危害中等	危险性中等
			<3	弱发育	危害小	危险性小
	大陆流水堆积、风积、坡积、残积、人工堆积	有地下水	>10	强发育	危害大	危险性大
			5~10	中等发育	危害中等	危险性中等
			<5	弱发育	危害小	危险性小
		无地下水	>20	强发育	危害大	危险性大
			10~20	中等发育	危害中等	危险性中等
			<10	弱发育	危害小	危险性小

表 4-4 崩塌危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧崩塌（危岩）发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于崩塌（危岩）影响范围内，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响大，引发或加剧崩塌的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设位于崩塌（危岩）的影响范围，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响中等，引发或加剧崩塌的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设位于崩塌（危岩）影响范围外，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响小，引发或加剧崩塌的可能性小	小	强	大
		中等	中等
		弱	小

基坑开挖过程中，开挖地基土岩性以第四系粉质粘土、粉土为主，南部、东部以白云质灰岩、粉质粘土为主。场地基坑开挖过程中会改变岩土体应力场，当基坑开挖到一

定深度时，在基坑边坡放坡、支护不当，或者雨水的渗透、冲蚀及重力作用下，有引发基坑边坡土体失稳而产生崩塌的可能性。A7区基坑开挖深度最大约10m，引发基坑边坡崩塌的可能性中等，发育程度中等，基坑边坡崩塌威胁施工人数约10人，可能直接经济损失小于100万元，危害程度小，危险性中等。评估区古城南街安置区其他区建设期工程建设引发基坑边坡（深度小于5.5m）失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，引发基坑边坡崩塌的危险性小。

二、评估区新密古城区、南周垌沟区、古城南街安置区、古城东北侧王沟区工程建设加剧采空塌陷（伴生地裂缝）的危险性预测

1、采空塌陷（伴生地裂缝）灾害发生的可能性

在采空区上方新建建（构）筑物时，如果新建建（构）筑物荷载较大，势必还会加大采空区地表残余变形量。

（1）新密古城区建筑物控高2~4层（图1-5），建筑高度 $\leq 16\text{m}$ ，基础埋深1.5~2m。少量的广场用地（G3）建筑高度 $\leq 30\text{m}$ ，基础埋深约5m。评估区内地下开采时间为1966年~1981年，开采深度94.2m~174m。评估区南周垌沟区建（构）筑高度 $\leq 54\text{m}$ ，基础埋深最大约5m。

（2）南周垌沟区内地下开采时间为1964年~1984年（不含西关矿采区），开采标高71.5m~186.3m，开采深度49.4m~174m，煤层厚度2m~12.3m。开采二1煤。西关矿采区开采时间为解放前，后有陆续的民间（非正规）回采，完全停采时间约1988年。开采标高140m~220m，开采深度0m~75m，煤层厚度约5m。开采二1煤。

（3）古城南街安置区位于梁沟煤核查区、东井古硐(东风矿)煤矿核查区中间，煤层资源所限，没有成规模开采过煤。经调查发现有井工开采竖井，系1980年代村集体小规模采煤所致，开采深度80m~90m。开采二1煤。

（4）古城东北侧王沟区内开采时间为1979年、1981年。开采标高108.3m~172.1m，开采深度70m~124m，煤层厚度6.25m~6.4m。开采二1煤。

评估区都属于梁沟煤核查区。煤矿于1988年因政策原因关闭。该矿区位于新密县城规划区内，后来没有再开采。停采已30多年，采空区（采空塌陷区）已基本稳定。工程建设加剧采空塌陷（伴生地裂缝）灾害发生的可能性小。

2、采空塌陷（伴生地裂缝）的发育程度

评估区新密古城区开采深度94.2m~174m，煤层厚度3.29m~8.32m。南周垌沟区

内地下开采深度 49.4m~174m，煤层厚度 2m~12.3m。古城东北侧王沟区开采深度

表 4-5 采空塌陷发育程度分级表

发育程度	发育特征	参考指标						
		地表变形值				开采深厚比	采空区及其影响带占建设场地面积(%)	治理工程面积占建设场地面积(%)
		下沉量(mm/a)	倾斜(mm/m)	水平变形(mm/m)	地形曲率(mm/m ²)			
强发育	地表存在塌陷和裂缝；地表建设工程变形开裂明显	>60	>6	>4	>0.3	<80	>10	>10
中等发育	地表存在变形及地裂缝；地表建设工程有开裂现象	20~60	3~6	2~4	0.2~0.3	80~120	3~10	3~10
弱发育	地表无变形及地裂缝；地表建设工程无开裂现象	<20	<3	<2	<0.2	>120	<3	<3

70m~124m，煤层厚度 6.25m~6.4m。开采深厚比小于 80。根据《地质灾害危险性评估规范》附录 D 表 D.8 采空塌陷发育程度分级表，考虑到采空区已基本密实（临近场地双泊河安置区钻探、物探成果），本次评估区采空塌陷发育程度为中等发育。

3、采空塌陷（伴生地裂缝）发生后的危害程度

采空塌陷发生后在影响范围内的主要威胁对象为房屋建筑和居住人员，可能造成房屋开裂破坏，受威胁人数可能小于 100 人，可能造成直接经济损失大于 100 万元、小于 500 万元，根据表 4-5 可知，其危害程度中等。

综上所述，预测评估认为，评估区工程建设可能加剧 A1、A2、A3、A4、A5、A6 区（图 5-1、附图 2）采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。工程建设加剧其它区域（B 区）采空塌陷（伴生地裂缝）的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

第二节 工程建设自身可能遭受的地质灾害危险性预测评估

一、工程建设期间遭受基坑边坡坍塌的危险性预测

1、新密老城区、南周垌沟区、古城东北侧王沟区

评估区新密老城区、南周垌沟区、古城南街安置区、古城东北侧王沟区建（构）筑物最大高度分别≤54m、≤12m，基础埋深最大约 5m。

基坑开挖过程中，开挖地基土岩性以第四系粉质粘土、粉土为主。建设期遭受基坑边坡坍塌威胁施工人数约 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，危害程度小。

评估区新密老城区、南周垌沟区、古城东北侧王沟区工程建设期遭受基坑边坡土体失稳而产生坍塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，遭受基坑边坡坍塌的危险性小。

2、古城南街安置区

评估区新密古城南街安置区建（构）筑物最大高度分别 $\leq 54\text{m}$ ，基础埋深最大约10m。

基坑开挖过程中，开挖地基土岩性以第四系粉质粘土、粉土为主。建设期遭受基坑边坡崩塌威胁施工人数约10人，可能直接经济损失小于100万元，危害程度小。

评估区新密古城南街安置区A7区工程建设期遭受基坑边坡土体失稳而产生崩塌的可能性中等，发育程度中等，危害程度小，遭受基坑边坡崩塌的危险性中等。评估区新密古城南街安置区其他区工程建设期遭受基坑边坡土体失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，遭受基坑边坡崩塌的危险性小。

二、评估区南周垌沟区冲沟周边工程建设中、建成后遭受冲沟边坡崩塌、滑坡的危险性预测

评估区南周垌沟区场地冲沟边坡最高10~22m，地基土岩性以第四系粉质粘土、粉土为主。在工程建设中、建成后，边坡在降水、地震、开挖扰动和加载等诱发因素下，可能造成边坡失稳，威胁斜坡上下方的人员、道路、沟渠、建筑物安全。可能直接经济损失小于100万元，受威胁人数10人，危害程度小。冲沟边坡经长期的风化剥蚀已趋于稳定，冲沟边坡崩塌、滑坡的发育程度弱。

因此，预测评估区南周垌沟区冲沟周边工程建设中、建成后建设工程遭受冲沟边坡崩塌、滑坡的地质灾害的危害程度小、发育程度弱，危险性小。

三、评估区新密古城区、南周垌沟区、古城南街安置区、古城东北侧王沟区建设工程遭受采空塌陷（伴生地裂缝）的危险性预测

1、地表沉陷变形预计

新密古城区北部、南周垌沟区中南部、古城东北侧王沟区位于原河南省郑州矿务局王沟煤矿（含梁沟煤矿）范围内。原河南省郑州矿务局王沟煤矿于1988年因政策原因关闭，该矿区位于新密县城规划区内，后来没有再开采。现在该煤矿早已关停30年以上。采空塌陷已基本稳定。

根据开采沉陷规律，地表今后还将有少量的残余下沉和变形。另外，在采空区上方新建建（构）筑物时，如果新建建（构）筑物荷载较大，势必还会加大采空区地表残余沉陷变形量。此外，由于开采时该区域残留煤柱较多，今后在外在因素（如地震、采空区水位变化、临近采空区开采等）的影响下有可能致使这些煤柱失稳破坏，造成地表再次发生不均匀沉降。今后的沉陷变形对地表新建建筑物可能产生一定的不利影响。

2、预计方法

地下矿体开采后，地表按一定规律形成塌陷盆地，在塌陷盆地范围内的不同位置将产生大小不同的沉陷变形。根据国内外开采沉陷研究结果，长壁垮落开采的地表移动和变形规律比较符合概率积分法数学模型，并且概率积分法具有参数容易确定、实用性强等优点。依据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》的有关规定，参照新密矿区的地表移动规律和岩移参数，采用概率积分法计算地下开采引起的地表移动与变形。

设单一工作面开采引起的地表点 P 的下沉、沿 i 方向的倾斜、曲率、水平移动和水平变形分别用 w 、 i_1 、 k_1 、 u_1 、 ε_1 表示，其概率积分法预计公式如下：

$$w(x,y)=\int_A F(x,y,s,t) ds dt \quad (4-1)$$

$$i_1(x,y)=i_x \cos \Psi + i_y \sin \Psi \quad (4-2)$$

$$u_1(x,y)=u_x \cos \Psi + u_y \sin \Psi \quad (4-3)$$

$$k_1(x,y)=k_x \cos^2 \Psi + k_y \sin^2 \Psi + s_{xy} \cos \Psi \sin \Psi \quad (4-4)$$

$$\varepsilon_1(x,y)=\varepsilon_x \cos^2 \Psi + \varepsilon_y \sin^2 \Psi + \gamma_{xy} \cos \Psi \sin \Psi \quad (4-5)$$

$$F(x,y,s,t)=W_{\max} \frac{f(x,y,s,t)}{\int_{-\infty}^{\infty} f(x,y,s,t) ds dt} \quad (4-6)$$

$$f(x,y,s,t)=\frac{1}{\gamma^2} \exp\left(-\frac{\pi}{\gamma^2}[(x-s+d)^2+(y-t)^2]\right) \quad (4-7)$$

$$W_{\max}=qM \cos \alpha \quad (4-8)$$

$$r=H_s/tg \beta \quad (4-9)$$

$$d=H_s ctg \theta \quad (4-10)$$

$$\theta=90^\circ-K\alpha \quad (4-11)$$

$$i_x=\partial w / \partial x ; i_y=\partial w / \partial y \quad (4-12)$$

$$k_x=\partial^2 w / \partial x^2 ; k_y=\partial^2 w / \partial y^2 ; S_{xy}=2\partial^2 w / \partial x \partial y ; \quad (4-13)$$

$$\varepsilon_x=\partial u_x / \partial x ; \varepsilon_y=\partial u_y / \partial y ; \gamma_{xy}=\partial u_x / \partial y + \partial u_y / \partial x \quad (4-14)$$

$$u_x=b \frac{\partial}{\partial x} \int_A \gamma F(x,y,s,t) ds dt + ctg \theta W(x,y) \quad (4-15)$$

$$u_y=b \frac{\partial}{\partial y} \int_A \gamma F(x,y,s,t) ds dt \quad (4-16)$$

上面各式中：

W_{\max} ——充分开采的地表最大下沉值； M ——煤层有效采厚；

α ——煤层倾角； A ——引起地表移动变形的有效计算面积；

q ——下沉系数； b ——水平移动系数；

θ ——开采影响传播角；

H_s ——积分变量 s 处的采深（不随 t 变化）；

x, y ——地表点 P 在工作面局部坐标系中的坐标， x 指向上山方向， y 平行于走向方向，由 x 轴顺时针转 90° 得到；

Ost 坐标系和 Oxy 坐标系的原点重叠；

Ψ —— x 与 i 方向的夹角。

上面各式是单一工作面各移动变形的计算公式，由 N 个工作面引起地表点 $P(x, y)$ 的移动变形是各工作面影响值的代数和：

$$W(x, y) = \sum W_i(x, y) \quad (4-17)$$

$$i_1(x, y) = \sum (i_x \cos \Psi + i_y \sin \Psi) \quad (4-18)$$

$$u_1(x, y) = \sum (u_x \cos \Psi + u_y \sin \Psi) \quad (4-19)$$

$$K_1(x, y) = \sum (K_x \cos^2 \Psi + K_y \sin^2 \Psi + S_{xy} \cos \Psi \sin \Psi) \quad (4-20)$$

$$\varepsilon_1(x, y) = \sum (\varepsilon_x \cos^2 \Psi + \varepsilon_y \sin^2 \Psi + \gamma_{xy} \cos \Psi \sin \Psi) \quad (4-21)$$

在 (4-1) ~ (4-21) 式中：

W_i ——第 i 个工作面的下沉值；

$i_x, i_y, K_x, K_y, S_{xy}, u_x, u_y, \varepsilon_x, \varepsilon_y, \gamma_{xy}$ ——分别是第 i 个工作面沿上山方向和走向的移动变形值；

Ψ ——第 i 个工作面上山方向到 i 方向的夹角；

(X, Y) ——地表 P 点的矿区坐标；

(x, y) ——地表点 P 在第 i 个工作面中的局部坐标。 (X, Y) 与 (x, y) 的关系为：

$$X = x \cos \varphi - y \sin \varphi \quad (4-22)$$

$$Y = x \sin \varphi + y \cos \varphi \quad (4-23)$$

φ ——是第 i 个工作面上山方向方位角。

3、地表移动变形最大值计算方法

水平及倾斜煤层充分开采时地表最大移动变形量的计算方法：

①最大下沉值： $W_{\max} = Mq \cos \alpha$ ， mm ；位置： $x_0 = \infty$ 。 (4-24)

②最大倾斜 $i_0 = i(0) = \frac{W_{\max}}{r}$ ， mm/m ；位置： $x_0 = 0$ 。 (4-25)

$$\textcircled{3} \text{最大曲率 } K_0 = 1.52 \frac{W_{\max}}{r^2}, 10^{-3}/m; \text{ 位置: } x_0 = \pm \frac{r}{\sqrt{2\pi}} \approx \pm 0.4r。 \quad (4-26)$$

$$\textcircled{4} \text{最大水平移动 } u_0 = bri_0 = bW_{\max}, mm; \text{ 位置: } x_0 = 0。 \quad (4-27)$$

$$\textcircled{5} \text{最大水平变形 } \varepsilon_0 = \pm 1.52 \frac{bW_{\max}}{r}, mm/m; \text{ 位置: } x_0 = \pm \frac{r}{\sqrt{2\pi}} \approx \pm 0.4r。 \quad (4-28)$$

M ——采厚, mm ; x_0 ——最大值的所在位置的横坐标, m ;

H ——采深, m ; α ——煤层倾角, $^\circ$;

q ——下沉系数; b ——水平移动系数, $b = \frac{u_0}{W_{\max}}$;

$\tan \beta$ ——主要影响角正切;

r ——主要影响半径, m , $r = \frac{H}{\tan \beta}$ 。

4、参数选取

由于开采影响的大小与开采时间和开采位置有关,同一个路段位置可能既受到已经开采的采空区的残余变形影响,又将受到今后拟采区的采动影响。地表移动变形计算时需考虑相邻影响和重复影响等问题。

参照“三下”采煤规程,并借鉴新密矿区及其他类似矿区的实测参数,综合选取概率积分法预计采空塌陷区参数如下:

新密老城区、南周垌沟区采空塌陷区、古城东北侧王沟区,开采时间为 1964 年~1984 年。西南角西关矿采区开采时间为解放前,后有陆续的民间(非正规)回采,完全停采时间约 1988 年。本次计算已经开采的采空塌陷区的残余变形。

下沉系数: $q=0.01$, 具体取值参数见表 4-6。

煤层倾角: $\alpha=8^\circ$; 水平移动系数: $b=0.3$;

主要影响角正切: $\tan \beta=2.0$; 开采影响传播系数: $\theta=90^\circ-0.65\alpha$;

拐点偏移距: $S/H=0.05$ 。

表 4-6 不同时期的地表残余下沉系数

停采时间 (a)	1	2	5	10	15	20 年以上
残余下沉系数	0.24	0.17	0.09	0.05	0.03	0.01

5、地表沉陷计算结果

利用上述地表移动变形预计模型、预计参数，结合本区域地质采矿条件和煤层赋存情况，采用适用于单煤层多工作面的概率积分法预计程序和等值线绘制程序进行计算和处理，对今后地表有可能产生的残余沉陷变形进行了预计，并绘制了等值线图。评估区范围内采空区的残余沉陷变形等值线图如图 4-1、图 4-2 所示。

6、工程建设自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）的危险性预测结果

通过预计的地表移动残余变形等值线图可以看出，新密古城区、南周垌沟区在采空塌陷区二₁煤层残余沉陷变形范围内，预测残余采空塌陷区二处，代号为 A1 区、A2 区（见附图 2）。

（1）新密古城区

预测新密古城区内残余下沉值为 0~56mm，南北方向倾斜变形为 0~0.8mm/m，东西方向倾斜变形为 0~0.4mm/m，南北方向水平变形为-0.4~0.4mm/m，东西方向水平变形为 0.2~0.4mm/m。本项目采空区属于老采空区，下沉量 $<20\text{mm/a}$ ，计算的水平变形 $<2.0\text{mm}$ ，倾斜变形 $\leq 3.0\text{mm/m}$ ，且曲率在-0.02~0.02mm/m 之间，曲率 $<0.2\text{mm/m}$ 。项目区属于弱发育。开采深厚比 11.3，考虑到采空区已基本密实（临近场地双泊河安置区一期钻探、物探成果），本次评估区内 A 区（图 5-1）采空塌陷发育程度综合确定为中等发育。

（2）南周垌沟区

预测评估区南周垌沟区残余下沉值为 0~129.8mm，南北方向倾斜变形为 -2.1~2.9mm/m，东西方向倾斜变形为-3.6~2.6mm/m，南北方向水平变形为-1.3~0.9mm/m，东西方向水平变形为-1.6~1.3mm/m。本项目采空区属于老采空区，下沉量 $<60\text{mm/a}$ ，

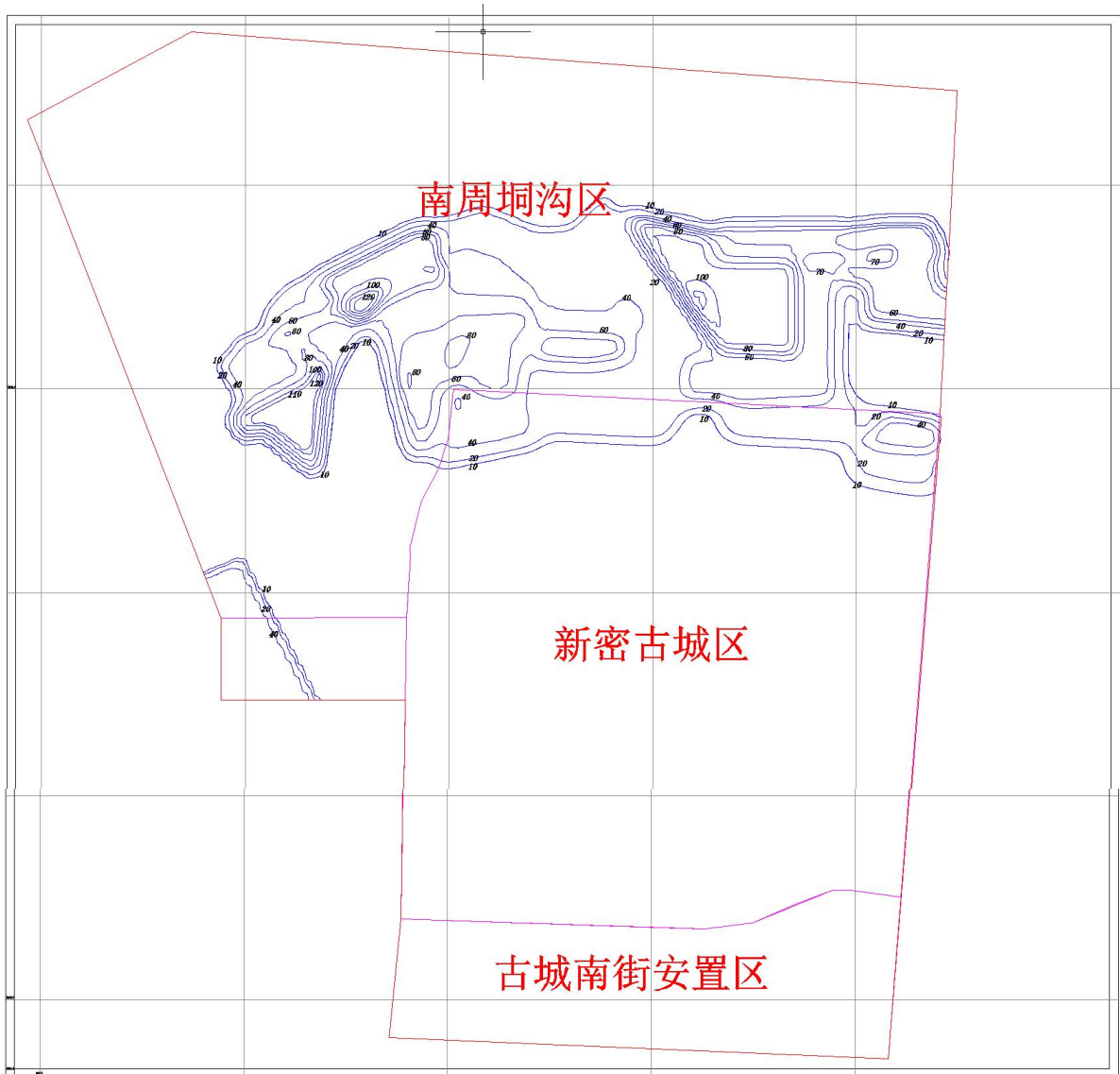


图 4-1 评估区（新密古城区、南周垌沟区）地表下沉等值线图（mm）

计算的水平变形 $<2.0\text{mm}$ ，倾斜变形 $>3.0\text{mm/m}$ 、 $<6\text{mm/m}$ ，且曲率在 $-0.1\sim 0.1\text{mm/m}^2$ 之间，曲率 $<0.2\text{mm/m}^2$ 。评估区残余采空塌陷属于中等发育。开采深厚比小于 80，考虑到采空区已基本密实（临近场地双泊河安置区一期钻探、物探成果），本次评估区采空塌陷发育程度综合确定为中等发育。

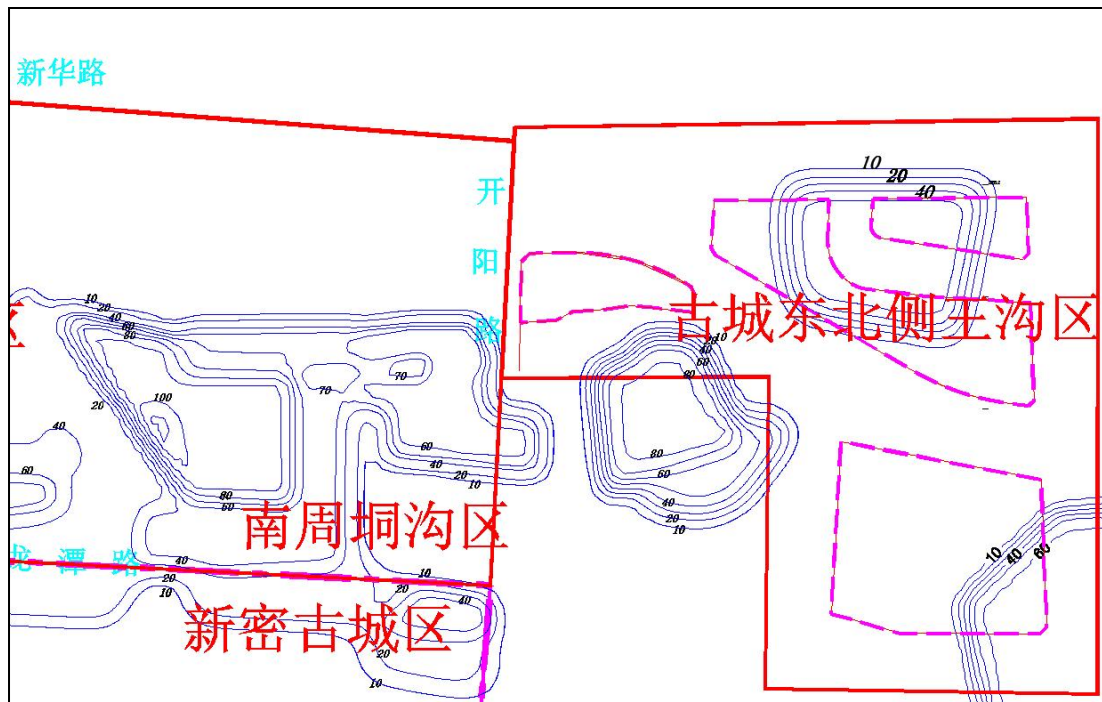


图 4-2 评估区（古城东北侧王沟区）地表下沉等值线图（mm）

（3）古城东北侧王沟区

预测评估区南周垌沟区残余下沉值为 0~61.3mm，南北方向倾斜变形为 -1.53~1.53mm/m，东西方向倾斜变形为 -1.35~1.54mm/m，南北方向水平变形为 -0.55~0.54mm/m，东西方向水平变形为 -0.53~0.52mm/m。本项目采空区属于老采空区，下沉量 < 60mm/a，计算的水平变形 < 2.0mm，倾斜变形 < 3mm/m，且曲率在 -0.1~0.1mm/m² 之间，曲率 < 0.2mm/m²。评估区残余采空塌陷属于弱发育。开采深厚比小于 80，考虑到采空区已基本密实（临近场地双泊河安置区一期钻探、物探成果），本次评估区采空塌陷发育程度综合确定为中等发育。

评估区新密古城区、南周垌沟区、古城东北侧王沟区部分建设项目位于残余采空塌陷（伴生地裂缝）区内，A1、A2、A3、A4、A5（图 5-1、附图 2）区内建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性中等，发育程度中等，其危害程度中等，危险性中等。

评估区其它区域（B 区）建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，其发育程度弱，危害程度小，危险性小。

四、评估区古城南街安置区建设工程遭受采空塌陷（伴生地裂缝）的危险性预测

古城南街安置区位于梁沟煤核查区、东井古硐(东风矿)煤矿核查区中间，煤层资源所限，没有成规模开采过煤。经调查发现西北角（1#楼）有井工开采竖井，系 1980 年

代村集体小规模采煤所致，开采深度 80m~90m。已停采超过 30 年。受当时技术条件所限，开采截面、规模小，井巷支护条件差。地下水位浅，涌水量大，开采深度浅，因此采空塌陷已稳定或趋于稳定。

为了探测采空区情况，专门做了物探工作。通过本次瞬变电磁法工作，在测区内共发现三处低阻异常，其中物探 A1 位于测区西南部（图 2-11），异常形态不封闭；物探 A2 异常主要位于测区东部和中部，埋深在 70m 左右，异常范围为 3315m²。据提供资料可知现场静水位较浅，推测主要为煤采空后形成的“煤三带”，裂隙较为发育，破碎后充水引起。物探 A3 异常位于 1#楼北部，埋深在 50m 左右，结合现场调查情况，为井筒的可能性较大。

由于 1#楼低阻异常范围较大，加上“煤三带”形成后，裂隙较为发育，引起地面龟裂、不均匀沉降的可能性较大，应引起重视。

预测建设工程自身遭受采空塌陷的发育程度中等，威胁对象为住宅楼和居民，威胁财产>100 万元、<500 万元，危害程度中等。

评估区古城南街安置区预测采空塌陷区 A6 区（图 5-1）建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，发育程度中等，其危害程度中等，危险性中等。

五、评估区古城南街安置区建设工程遭受岩溶塌陷的危险性预测

古城南街安置区西南部、东部有白云质灰岩出露，地表呈浑圆状不均匀出露。地面没有出现岩溶塌陷、地面开裂情况。旁边的住宅楼地表建设工程无明显变形、开裂现象。

表 4-7 岩溶塌陷发育程度分级表

发育程度	发育特征
强发育	a) 以纯厚层灰岩为主，地下存在溶洞、土洞或有地下暗河通过； b) 地面多处下陷、开裂，塌陷严重； c) 地表建设工程变形开裂明显； d) 上覆松散层厚度<30m； e) 地下水位变幅大，水位在基岩面上下波动
中等发育	a) 以次纯灰岩为主，地下存在溶洞裂隙、土洞等； b) 地面塌陷、开裂明显； c) 地表建设工程变形有开裂现象； d) 上覆松散层厚度 30 m~80m； e) 地下水位变幅不大，水位在基岩面以下
弱发育	a) 灰岩质地不纯，地下存在溶蚀裂隙，土洞等不发育； b) 地面塌陷、开裂不明显； c) 地表建设工程无变形、开裂现象； d) 上覆松散层厚度>80m； e) 地下水位变幅小，水位在基岩面以上。

地下水水位大部分位于基岩面以上。岩土勘察单位在勘察过程中钻探到溶洞，溶洞高度小于 1m，溶洞被粉质黏土充填。场地覆盖层厚度 0~33.4m（ZK65）。

古城南街安置区范围（图 5-1）岩溶发育程度中等，建筑物遭受岩溶塌陷的威胁对象为住宅楼和居民，钻探发现“大部分裂隙或溶洞由可塑-硬塑状粉质黏土充填”，岩溶塌陷威胁财产<100 万元，危害程度小。

评估区古城南街安置区范围建设工程自身遭受岩溶塌陷地质灾害的可能性小，发育程度中等，其危害程度小，危险性小。

第三节 预测评估结论

预测评估新密古城区、南周垌沟区、古城南街安置区、古城东北侧王沟区如下。

（1）评估区新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域（简称新密古城区）

预测评估认为，预测建设期工程建设引发基坑边坡失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，引发基坑边坡崩塌的危险性小。工程建设可能加剧 A1 区（图 5-1、附图 2）采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。工程建设加剧其它区域（B 区）采空塌陷（伴生地裂缝）的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

工程建设期遭受基坑边坡土体失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，遭受基坑边坡崩塌的危险性小；建设项目北部位于采空塌陷（伴生地裂缝）区范围内，A1 区（图 5-1、附图 2）内建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性中等，发育程度中等，其危害程度中等，危险性中等。其它区域（B 区）建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，其发育程度弱，危害程度小，危险性小。

（2）评估区南周垌沟区

预测评估区南周垌沟区建设期工程建设引发基坑边坡失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，引发基坑边坡崩塌的危险性小。工程建设可能加剧 A1、A2 区（图 5-1、附图 2）采空塌陷（伴生地裂缝）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。工程建设加剧其它区域（B 区）采空塌陷（伴生地裂缝）的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

工程建设期遭受基坑边坡土体失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度

小，遭受基坑边坡崩塌的危险性小；建设项目中南部位于残余采空塌陷（伴生地裂缝）区范围内，A1、A2（图 5-1、附图 2）区内建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性中等，发育程度中等，其危害程度中等，危险性中等。其它区域（B 区）建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，其发育程度弱，危害程度小，危险性小；冲沟周边工程建设中、建成后建设工程遭受冲沟边坡崩塌、滑坡的地质灾害的危害程度小、发育程度弱，危险性小。

（3）评估区古城南街安置区

评估区古城南街安置区 A7 区建设期工程建设引发基坑边坡失稳而产生崩塌的可能性中等，发育程度中等，危害程度小，引发基坑边坡崩塌的危险性中等。评估区新密古城南街安置区其他区工程建设期引发基坑边坡土体失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，引发基坑边坡崩塌的危险性小。

评估区新密古城南街安置区 A7 区工程建设期遭受基坑边坡土体失稳而产生崩塌的可能性中等，发育程度中等，危害程度小，遭受基坑边坡崩塌的危险性中等。评估区新密古城南街安置区其他区工程建设期遭受基坑边坡土体失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，遭受基坑边坡崩塌的危险性小；预测采空塌陷区 A6 区（图 5-1、附图 2）建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，发育程度中等，其危害程度中等，危险性中等。预测古城南街安置区范围建设工程自身遭受岩溶塌陷地质灾害的可能性小，发育程度中等，其危害程度小，危险性小。

（4）评估区古城东北侧王沟区

预测评估认为，预测建设期工程建设引发基坑边坡失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，引发基坑边坡崩塌的危险性小。工程建设可能加剧 A3 区、A4 区、A5 区（图 5-1、附图 2）采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。工程建设加剧其它区域（B 区）采空塌陷（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

第一节 地质灾害危险性综合评估原则与量化指标的确定

一、评估原则

1、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、危害程度，确定判别区段危险性量化指标。

2、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。

3、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估，提出防治地质灾害的措施和建议。

二、地质灾害危险性综合评估方法选择及量化指标确定

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/T 40112-2021）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。

第二节 地质灾害危险性综合分区评估

1、现状评估

现状调查评估区未发现滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、地面沉降等地质灾害。据访问了解及调查，新密老城区、南周垌沟区、古城南街安置区、古城东北侧王沟区评估区地下存在采煤巷道、采空区或已塌陷形成采空塌陷区，近 10 年来，没有发生过地面塌陷、地裂缝、房屋开裂现象。现状评估认为，现状条件下整个评估区地质灾害发育程度弱、危害程度小、危险性小。

2、预测评估

预测评估新密老城区、南周垌沟区、古城南街安置区、古城东北侧王沟区如下。

（1）评估区新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域（简称新密老城区）：预测评估认为，预测建设期工程建设引发基坑边坡失稳而产生崩塌的可能性小，

发育程度弱，危害程度小，引发基坑边坡崩塌的危险性小。工程建设可能加剧 A1 区（图 5-1、附图 2）采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。工程建设加剧其它区域（B 区）采空塌陷（伴生地裂缝）的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

工程建设期遭受基坑边坡土体失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，遭受基坑边坡崩塌的危险性小；建设项目北部位于采空塌陷（伴生地裂缝）区范围内（南侧一部分），A1 区、A6 区（图 5-1、附图 2）内建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性中等，发育程度中等，其危害程度中等，危险性中等。其它区域（B 区）建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，其发育程度弱，危害程度小，危险性小。

（2）评估区南周垌沟区：预测评估区南周垌沟区建设期工程建设引发基坑边坡失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，引发基坑边坡崩塌的危险性小。工程建设可能加剧 A1、A2 区（图 5-1、附图 2）采空塌陷（伴生地裂缝）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。工程建设加剧其它区域（B 区）采空塌陷（伴生地裂缝）的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

工程建设期遭受基坑边坡土体失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，遭受基坑边坡崩塌的危险性小；建设项目中南部位于残余采空塌陷（伴生地裂缝）区范围内，A1、A2（图 5-1、附图 2）区内建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性中等，发育程度中等，其危害程度中等，危险性中等。其它区域（B 区）建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，其发育程度弱，危害程度小，危险性小；冲沟周边工程建设中、建成后建设工程遭受冲沟边坡崩塌、滑坡的地质灾害的危害程度小、发育程度弱，危险性小。

（3）评估区古城南街安置区：评估区古城南街安置区 A7 区建设期工程建设引发基坑边坡失稳而产生崩塌的可能性中等，发育程度中等，危害程度小，引发基坑边坡崩塌的危险性中等。评估区古城南街安置区其他区建设期工程建设引发基坑边坡失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，引发基坑边坡崩塌的危险性小。

评估区新密古城南街安置区 A7 区工程建设期遭受基坑边坡土体失稳而产生崩塌的可能性中等，发育程度中等，危害程度小，遭受基坑边坡崩塌的危险性中等。评估区古城南街安置区其他区建设期工程建设遭受基坑边坡失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，遭受基坑边坡崩塌的危险性小；预测采空塌陷区 A6 区建设工程自

身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，发育程度中等，其危害程度中等，危险性中等。预测古城南街安置区范围建设工程自身遭受岩溶塌陷地质灾害的可能性小，发育程度中等，其危害程度小，危险性小。

（4）评估区古城东北侧王沟区：预测建设期工程建设引发基坑边坡失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，引发基坑边坡崩塌的危险性小。工程建设可能加剧 A3 区、A4 区、A5 区（图 5-1、附图 2）采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。工程建设加剧其它区域（B 区）采空塌陷（伴生地裂缝）的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

工程建设期遭受基坑边坡土体失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，遭受基坑边坡崩塌的危险性小；建设项目 A3 区、A4 区、A5、A6 区位于采空塌陷（伴生地裂缝）区范围内，A3 区、A4 区、A5 区、A6（图 5-1、附图 2）内建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性中等，发育程度中等，其危害程度中等，危险性中等。其它区域（B 区）建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，其发育程度弱，危害程度小，危险性小。预测岩溶塌陷区 A7 区范围建设工程自身遭受岩溶塌陷地质灾害的可能性小，发育程度中等，其危害程度中等，危险性中等。其它区建设工程自身遭受岩溶塌陷地质灾害的危险性小。

3、综合评估

根据现状评估和预测评估结果，按照地质灾害危险性综合分区评估原则，综合分区评估如下。

（1）评估区新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域（简称新密古城区）：预测残余采空塌陷区 A1 区、A6 区属于地质灾害危险性中等区，其它区域为地质灾害危险性小区。

表 5-1 地质灾害危险性综合分区评估表

评估区新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域（简称新密古城区）								
区段	地质灾害类型	现状	预测评估		综合评估分区	工程地质条件	发育程度和危害程度	防治措施与建议
		评估	①	②				
残余采空塌陷区 A1、A6 区	崩塌	-	小	小	中等区	地基土岩性以第四系粉质粘土、粉	引发基坑边坡崩塌威胁施工人数约 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性小。	（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

其它区域	采空塌陷（伴生地裂缝）	小	中等	中等	小区	土为主，评估区岩土体工程地质条件简单。 受威胁人数小于 100 人，可能造成直接经济损失大于 100 万元、小于 500 万元，其危害程度中等。发育程度中等，工程建设中加剧采空塌陷的危险性中等；工程建设自身遭受发采空塌陷的危险性中等。 引发基坑边坡崩塌威胁施工人数约 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性小。 受威胁人数小于 100 人，可能造成直接经济损失小于 100 万元危害程度小。发育程度中等，危险性小。	适宜，防止边坡崩塌危害的发生。 （2）在工程建设中，对堆积物组成的边坡进行经常性检查维护。 （3）采取增强地基及基础以及建构筑物结构措施。	
	崩塌	-	小	小				
	采空塌陷（伴生地裂缝）	小	小	小				
评估区南周垌沟区								
区段	地质灾害类型	现状 评估	预测评估 ①②		综合评价分区	工程地质条件	发育程度和危害程度	防治措施与建议
残余采空塌陷区 A1、A2 区	崩塌	-	小	小	中等区	地基土岩性以第四系粉质粘土、粉土为主，评估区岩土体工程地质条件简单。	引发基坑边坡崩塌、冲沟边坡崩塌、滑坡威胁施工人数约 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性小。	（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，防止边坡崩塌、滑坡危害的发生。 （2）在工程建设中，对堆积物组成的边坡进行经常性检查维护。 （3）采取增强地基及基础以及建构筑物结构措施。
	滑坡	-	小	小			受威胁人数小于 100 人，可能造成直接经济损失大于 100 万元、小于 500 万元，其危害程度中等。发育程度中等，工程建设中加剧采空塌陷的危险性中等；工程建设自身遭受发采空塌陷的危险性中等。	
	采空塌陷（伴生地裂缝）	小	中等	中等				
	崩塌	-	小	小			引发基坑边坡崩塌危险性小。	

其它区域	采空塌陷（伴生地裂缝）	小	小	小	小区		受威胁人数小于 100 人，可能造成直接经济损失小于 100 万元，危害程度小。发育程度弱，危险性小。	
评估区古城南街安置区								
区段	地质灾害类型	现状评估	预测评估		综合评价分区	工程地质条件	发育程度和危害程度	防治措施与建议
			①	②				
残余采空塌陷区 A6 区	崩塌	-	中等	中等	中等区	地基土岩性以第四系粉质粘土、粉土为主，评估区岩土体工程地质条件简单。	引发基坑边坡崩塌、冲沟边坡崩塌威胁施工人数约 10 人，可能造成直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，发育程度中等，危险性中等。	<p>（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，防止边坡崩塌、滑坡危害的发生。</p> <p>（2）工程建设中，对堆积物组成的边坡进行经常性检查维护。</p> <p>（3）采取增强地基及基础以及建构筑物结构措施。</p>
	采空塌陷（伴生地裂缝）	小	中等	中等			受威胁人数小于 100 人，可能造成直接经济损失大于 100 万元、小于 500 万元，其危害程度中等。发育程度中等，工程建设中加剧采空塌陷的危险性中等；工程建设自身遭受采空塌陷的危险性中等。	
	岩溶塌陷	-	小	小			可能造成直接经济损失小于 100 万元，其危害程度小。发育程度中等，工程建设自身遭受岩溶塌陷的危险性小。	
	崩塌	-	中等	中等			引发基坑边坡崩塌、冲沟边坡崩塌威胁施工人数约 10 人，可能造成直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，发育程度中等，危险性中等。	
A7 区	岩溶塌陷	-	小	小	中等区		可能造成直接经济损失小于 100 万元，其危害程度小。发育程度中等，工程建设自身遭受岩溶塌陷的危险性小。	

其它区	崩塌	-	小	小	小区		引发基坑边坡崩塌、冲沟边坡崩塌威胁施工人数约 10 人,可能直接经济损失小于 100 万元,危害程度小,发育程度小,危险性小。	
	岩溶塌陷	-	小	小			可能造成直接经济损失小于 100 万元,其危害程度小。发育程度中等,工程建设自身遭受岩溶塌陷的危险性小。	
评估区古城东北侧王沟区								
区段	地质灾害类型	现状评估	预测评估 ① ②		综合评估分区	工程地质条件	发育程度和危害程度	防治措施与建议
残余采空塌陷区 A3、A4、A5 区	崩塌	-	小	小	中等区	地基土岩性以第四系粉质粘土、粉土为主,评估区岩土体工程地质条件简单。	引发基坑边坡崩塌、冲沟边坡崩塌、滑坡威胁施工人数约 10 人,可能直接经济损失小于 100 万元,危害程度小,危险性小。受威胁人数小于 100 人,可能造成直接经济损失大于 100 万元、小于 500 万元,其危害程度中等。工程建设自身遭受采空塌陷的危险性中等。引发基坑边坡崩塌危险性小。	(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,防止边坡崩塌、滑坡危害的发生。 (2) 在工程建设中,对堆积物组成的边坡进行经常性检查维护。 (3) 采取增强地基及基础以及构筑物结构措施。
	采空塌陷(伴生地裂缝)	小	中等	中等			受威胁人数小于 100 人,可能造成直接经济损失小于 100 万元,危害程度中等。引发基坑边坡崩塌危险性小。	
其它区域	崩塌	-	小	小	小区		受威胁人数小于 100 人,可能造成直接经济损失小于 100 万元,危害程度小。发育程度弱,危险性小。	
	采空塌陷(伴生地裂缝)	小	小	小				

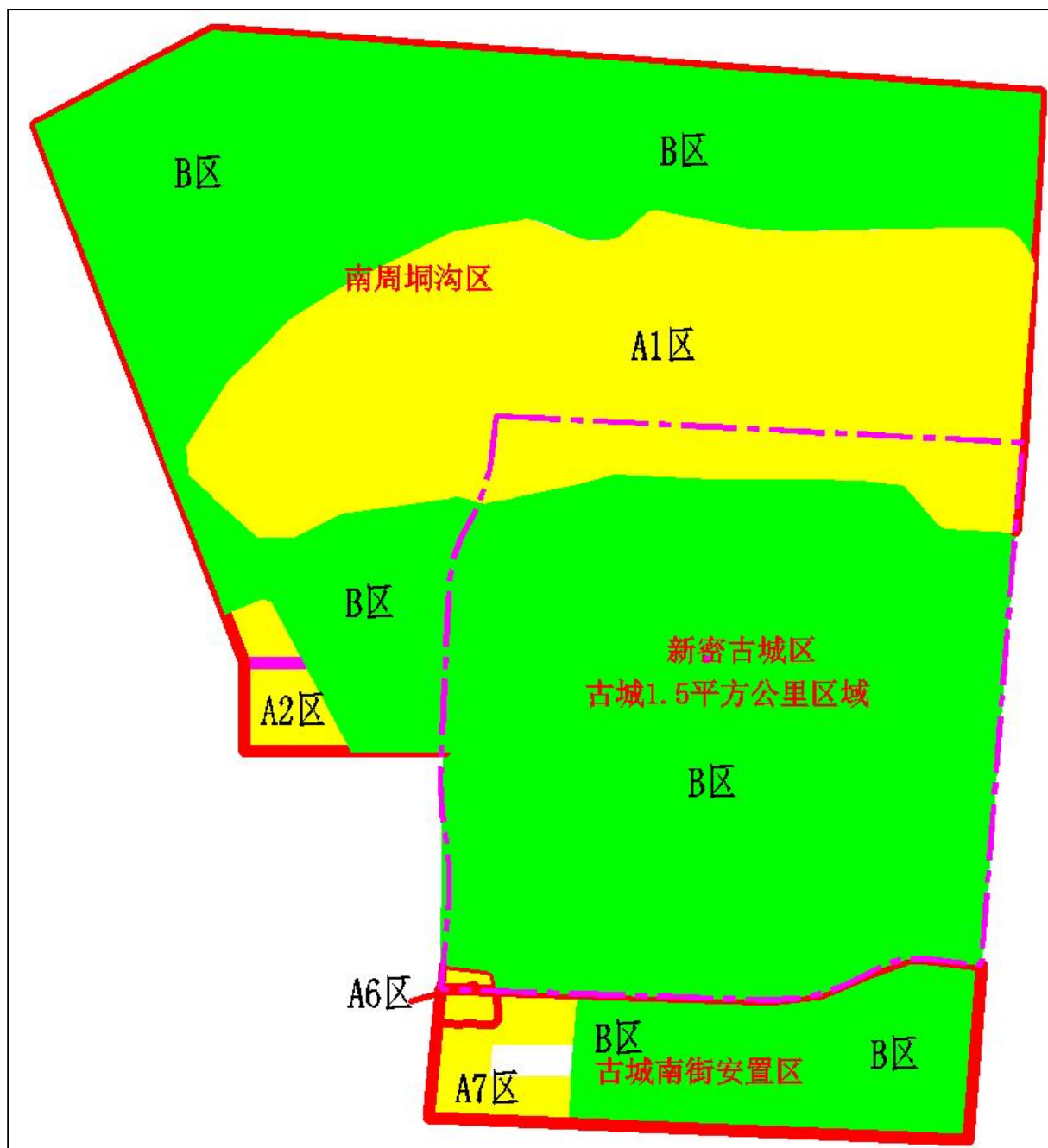
表中: ①为工程建设引发地质灾害的危险性 ②为工程建设本身可能遭受地质灾害的危险性

(2) 评估区南周垌沟区: 2 处残余采空塌陷区 A1、A2 区属于地质灾害危险性中等区, 其它区域为地质灾害危险性小区。

(3) 评估区古城南街安置区: 残余采空塌陷区 A6 和 A7 区属于地质灾害危险性中等区, 其它区域为地质灾害危险性小区。

(4) 评估区古城东北侧王沟区：3 处残余采空塌陷区 A3、A4、A5 区属于地质灾害危险性中等区，其它区域为地质灾害危险性小区。

综合分区评估详见评估区地质灾害危险性综合分区评估图（图 5-1、图 5-2、附图 2）及评估区地质灾害危险性综合分区评估表 5-1。



注：A 区为地质灾害危险性中等区，B 区为地质灾害危险性小区。

图 5-1 地质灾害危险性综合分区评估图（不含古城东北侧王沟区）

(4) 评估区古城东北侧王沟区：依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），3处残余采空塌陷区 A3、A4、A5 区属于地质灾害危险性中等区，基本适宜工程建设，但应对可能发生的地质灾害采取必要的工程措施进行处理。其它区域为地质灾害危险性小区，适宜工程建设。

表 5-2 建设场地适宜性分级表

级 别	分 级 说 明
适宜	地质环境复杂程度简单，工程建设遭受地质灾害危害的可能性小，引发、加剧地质灾害的可能性小，易于处理。
基本适宜	不良地质现象较发育，地质构造、地质岩性变化较大，工程建设遭受地质灾害危害的可能性中等，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，软弱结构发育，工程建设遭受地质灾害危害的可能性大，引发、加剧地质灾害的可能性大，危险性大，防治难度大。

第四节 防治措施

地质灾害防治应贯彻“以防为主，预防与治理相结合”的方针，达到保护地质环境，避免地质灾害的发生和减少地质灾害造成的损失为目的。下面依据不同地质灾害类型提出相应防治措施及建议。

一、崩塌防治措施

1、在工程建设中，对堆积物组成的边坡进行经常性检查维护，边坡不要过陡，及时清除边坡上部松散堆积物，边坡周围不搭设临时设施。

2、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，防止崩塌危害的发生。

3、做好边坡防渗工作，在边坡周围做好防渗层，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、加强边坡变形监测，对出现问题的边坡及时处理，以免发生灾害造成人员伤亡及财产损失。

5、基坑开挖施工过程中，应采取有效支护措施，避免雨季施工，做好基坑支护，避免基坑边坡崩塌发生。

二、滑坡防治措施

1、采取有效的地表排水和地下排水措施，可采用在滑坡后缘外设置环形截小沟，滑坡体上设分级排水沟、裂缝封填及坡面封闭等措施排放地表水，控制暴雨对滑体和滑

面的侵蚀软化。有地下水影响的滑坡应考虑地下排水措施。

2、削方减载、反压坡脚：此措施具投资省、施工简便等特点，主要用于推移式滑坡的治理。

3、设置抗滑工程：修建抗滑挡土墙、抗滑桩及预应力锚固等，此类措施对滑坡治理最直接，见效快，但一般投资较大，应有选择性的使用。

三、地面采空塌陷伴生地裂缝地质灾害的防治措施

（1）抗变形结构技术措施

新建建筑物将受老采空区的残余沉陷变形影响，可能产生一定程度的损坏，因此新建建筑物要采取能够抵抗地表残余沉陷变形的抗变形结构技术措施，才能确保新建建筑物的安全。抗变形结构技术措施包括吸收地表沉陷变形的柔性措施和抵抗地表沉陷变形的刚性措施，刚、柔措施相结合，使抗变形结构建筑物能够经受各种采动（空）沉陷变形的作用而不破坏。

（2）地基加固防治措施

为安全起见，除了采取相应的抗变形结构技术措施外，还可采取其它地基加固防治措施，以确保拟建项目地基的长期稳定性，避免地表由于再次产生较大的不均匀沉降而危及建（构）筑物的安全和居民的生命财产安全。

（3）禁采措施

为了保证拟建区域地基的长期稳定性，避免地表由于再次产生较大的不均匀沉降而危及新建建筑物的安全，今后应严禁在拟建区域正下方和周围影响区域进行煤层的开采或复采。

四、岩溶塌陷地质灾害的防治措施

（1）抗变形结构技术措施

抗变形结构技术措施包括吸收地表沉陷变形的柔性措施和抵抗地表沉陷变形的刚性措施，刚、柔措施相结合，使抗变形结构建筑物能够经受岩溶塌陷变形的作用而不破坏。

（2）地基加固防治措施

可采取地基加固防治措施，以确保拟建项目地基的长期稳定性。

第六章 结论与建议

一、结论

1、拟建新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域（简称新密古城区）、新密市南周垌沟、评估区古城东北侧王沟区、古城南街安置区位于新密市城关镇南部，评估区总面积 496.9091 hm^2 ，约 6243.95 亩。其中新密古城区评估区面积 157.7889 hm^2 ，南周垌沟区评估区面积 219.0959 hm^2 ，南街安置区评估区面积 39.3783 hm^2 ，古城东北侧王沟区评估区面积 80.646 hm^2 。。

2、新密市财源投资集团有限公司拟建的该项目为城市和村镇规划区，属于重要建设项目，评估区地质环境条件复杂程度为复杂。确定本次评估工作的级别为一级。

3、现状调查评估区未发现滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、地面沉降等地质灾害。据访问了解及调查，新密古城区、南周垌沟区、古城南街安置区、古城东北王沟区评估区地下存在采煤巷道、采空区或已塌陷形成采空塌陷区，近 10 年来，没有发生过地面塌陷、地裂缝、房屋开裂现象。现状评估认为，现状条件下整个评估区地质灾害发育程度弱、危害程度小、危险性小。

4、预测评估结论如下：

（1）评估区新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域（简称新密古城区）：预测评估认为，预测建设期工程建设引发基坑边坡失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，引发基坑边坡崩塌的危险性小。工程建设可能加剧 A1 区、A6 区（图 5-1、附图 2）采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。工程建设加剧其它区域（B 区）采空塌陷（伴生地裂缝）的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

工程建设期遭受基坑边坡土体失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，遭受基坑边坡崩塌的危险性小；建设项目北部位于采空塌陷（伴生地裂缝）区范围内（南侧一部分），A1 区、A6 区（图 5-1、附图 2）内建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性中等，发育程度中等，其危害程度中等，危险性中等。其它区域（B 区）建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，其发育程度弱，危害程度小，危险性小。

（2）评估区南周垌沟区：预测评估区南周垌沟区建设期工程建设引发基坑边坡失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，引发基坑边坡崩塌的危险性小。

工程建设可能加剧 A1、A2 区（图 5-1、附图 2）采空塌陷（伴生地裂缝）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。工程建设加剧其它区域（B 区）采空塌陷（伴生地裂缝）的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

工程建设期遭受基坑边坡土体失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，遭受基坑边坡崩塌的危险性小；建设项目中南部位于残余采空塌陷（伴生地裂缝）区范围内，A1、A2（图 5-1、附图 2）区内建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性中等，发育程度中等，其危害程度中等，危险性中等。其它区域（B 区）建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，其发育程度弱，危害程度小，危险性小；冲沟周边工程建设中、建成后建设工程遭受冲沟边坡崩塌、滑坡的地质灾害的危害程度小、发育程度弱，危险性小。

（3）评估区古城南街安置区：评估区古城南街安置区 A7 区建设期工程建设引发基坑边坡失稳而产生崩塌的可能性中等，发育程度中等，危害程度小，引发基坑边坡崩塌的危险性中等。评估区古城南街安置区其他区建设期工程建设引发基坑边坡失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，引发基坑边坡崩塌的危险性小。

评估区新密古城南街安置区 A7 区工程建设期遭受基坑边坡土体失稳而产生崩塌的可能性中等，发育程度中等，危害程度小，遭受基坑边坡崩塌的危险性中等。评估区古城南街安置区其他区建设期工程建设遭受基坑边坡失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，遭受基坑边坡崩塌的危险性小；预测采空塌陷区 A6 区建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，发育程度中等，其危害程度中等，危险性中等。预测岩溶塌陷区 A7 区范围建设工程自身遭受岩溶塌陷地质灾害的可能性中等，发育程度中等，其危害程度中等，危险性中等。

（4）评估区古城东北侧王沟区：预测建设期工程建设引发基坑边坡失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，引发基坑边坡崩塌的危险性小。工程建设可能加剧 A3 区、A4 区、A5 区（图 5-1、附图 2）采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。工程建设加剧其它区域（B 区）采空塌陷（伴生地裂缝）的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

工程建设期遭受基坑边坡土体失稳而产生崩塌的可能性小，发育程度弱，危害程度小，遭受基坑边坡崩塌的危险性小；建设项目 A3 区、A4 区、A5 区位于采空塌陷（伴生地裂缝）区范围内，A3 区、A4 区、A5 区（图 5-1、附图 2）内建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性中等，发育程度中等，其危害程度中等，危险

性中等。其它区域（B区）建设工程自身遭受采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的可能性小，其发育程度弱，危害程度小，危险性小。

5、根据现状评估和预测评估结果，综合分区评估认为：（1）**评估区新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域（简称新密古城区）**：预测一处残余采空塌陷区 A1 区（图 5-1、附图 2）属于地质灾害危险性中等区，其它区域为地质灾害危险性小区。

（2）**评估区南周垌沟区**：2 处残余采空塌陷区 A1、A2 区属于地质灾害危险性中等区，其它区域为地质灾害危险性小区。

（3）**评估区古城南街安置区**：A6、A7 区属于地质灾害危险性中等区，其它区域为地质灾害危险性小区。

（4）**评估区古城东北侧王沟区**：A3、A4、A5 区属于地质灾害危险性中等区，其它区域为地质灾害危险性小区。

6、场地适宜性评价认为：（1）**评估区新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域（简称新密古城区）**：依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），预测一处残余采空塌陷区 A1 区、A6 区属于地质灾害危险性中等区，基本适宜工程建设，但应对可能发生的地质灾害采取必要的工程措施进行处理。其它区域为地质灾害危险性小区，适宜工程建设。

（2）**评估区南周垌沟区**：依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），2 处残余采空塌陷区 A1、A2 区属于地质灾害危险性中等区，基本适宜工程建设，但应对可能发生的地质灾害采取必要的工程措施进行处理。其它区域为地质灾害危险性小区，适宜工程建设。

（3）**评估区古城南街安置区**：A6、A7 区为地质灾害危险性中等区，基本适宜工程建设，但应对可能发生的地质灾害采取必要的工程措施进行处理。其它区域为地质灾害危险性小区，适宜工程建设。

（4）**评估区古城东北侧王沟区**：3 处残余采空塌陷区 A3、A4、A5 区属于地质灾害危险性中等区，基本适宜工程建设，但应对可能发生的地质灾害采取必要的工程措施进行处理。其它区域为地质灾害危险性小区，适宜工程建设。

二、建议

1、为了保证项目区域地基的长期稳定性，避免地表由于再次产生较大的不均匀沉

降而危及新建建筑物的安全，今后应严禁在项目区域正下方和周围影响区域进行煤层的开采或复采；如果将来下部煤层开采，需根据开发利用方案情况，划出禁采区范围，确保工程安全运行。

2、工程建设时应做好基坑开挖、边坡防护工程的专项勘察、设计及治理，防止工程建设时发生崩塌等地质灾害。场地内的竖井（井）井筒建议用粗砂回填密实。建议对古城南街安置区预测塌陷区用钻孔进行验证。

3、本次评估不替代工程建设阶段的采空区勘察、岩土工程勘察或有关的其他评估及评价工作。

4、设计、施工前，对该工程应做工程地质勘察，查明岩溶等不良工程地质特性，作出评价并提出处理措施。

5、由于局部工程地质条件的差异或施工问题，在危险性小的场地也有可能发生危害大的地质灾害，建议在施工过程中，加强与工程勘察单位和地质灾害危险性评估单位的联系，以便对发现的新问题及时进行研究和解决。

6、未来加强对建（构）筑物和地面变形监测，随时监测可能出现的地质灾害，发现异常情况及时采取治理措施。

7、评估工作结束后两年，工程建设仍未进行，应重新进行地质灾害危险性评估工作。

8、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，应重新进行地质灾害危险性评估工作。

9、本次评估依据委托方提供的《新密市古城保护和城市有机更新项目 1.5 平方公里区域、新密市南周垌沟、古城南街安置区、古城东北侧王沟区规划总平面图》，如有重大变更或调整，应重新进行地质灾害危险性评估。