

洛宁县先进制造业开发区 区域地质灾害危险性评估报告

提交单位：洛宁县先进制造业开发区管理委员会

编写单位：河南省地质矿产勘查开发局第三地质勘查院

提交日期：二〇二二年七月

洛宁县先进制造业开发区

区域地质灾害危险性评估报告

编写单位：河南省地质矿产勘查开发局第三地质勘查院

资质等级：地质灾害危险性评估甲级

发证单位：中华人民共和国自然资源部

证书编号：412017110093

法人代表：刘富有

技术负责：周炳龙

项目负责：朱子泽

报告编写：贾蕊蕊 金凯燕 李馨馨 郑东方 王心洁

提交单位：洛宁县先进制造业开发区管理委员会

提交时间：2022 年 07 月

目录

0 前言.....	1
0.1 任务由来	1
0.2 评估工作依据	1
0.3 目的任务	2
1 评估工作概述.....	3
1.1 工程和规划概况与征地范围	3
1.2 以往工作程度	9
1.3 工作方法及其完成工作量	10
1.4 评估范围与级别的确定	12
1.5 评估的地质灾害类型	14
2 地质环境条件.....	16
2.1 区域地质背景	16
2.2 气象、水文	21
2.3 地形地貌	22
2.4 地层岩性	24
2.5 地质构造	26
2.6 岩土类型及工程地质性质	29
2.7 水文地质条件	30
2.8 人类工程活动对地质环境的影响	31
3 地质灾害危险性现状评估.....	32
3.1 地质灾害类型特征	32
3.2 地质灾害危险性现状评估	32
3.3 现状评估结论	32
4 地质灾害危险性预测评估.....	33
4.1 工程建设引发地质灾害危险性预测评估	33
4.2 建设工程遭受地质灾害危险性预测评估	35
4.3 预测评估结论	36
5 地质灾害危险性综合分区评估及防治措施.....	37

5.1 地质灾害危险性综合评估原则与量化指标的确定	37
5.2 地质灾害危险性综合分区评估	37
5.3 建设场地适宜性分区评估	38
5.4 防治措施	39
6 结论与建议	41
6.1 结论	41
6.2 建议	41

附 图

图号	顺序号	附 图 名 称	比例尺
1	1	洛宁县先进制造业开发区区域地质灾害危险性评估实际材料图	1: 10000
2	2	洛宁县先进制造业开发区区域地质灾害危险性评估综合分区图	1: 10000

附 件

- 1、评估单位资质等级证书（复印件）
- 2、地质灾害评估项目委托书
- 3、建设单位承诺书
- 4、编制单位承诺书

0 前言

0.1 任务由来

依据《地质灾害危险性评估规范》、《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）、《河南省自然资源厅办公室关于贯彻落实工程建设项目区域评估工作的通知》（豫自然资办函〔2020〕30号）等相关规定，2022年3月受洛宁县先进制造业开发区管理委员会的委托，河南省地质矿产勘查开发局第三地质勘查院承担了洛宁县先进制造业开发区建设场地地质灾害危险性评估工作。

0.2 评估工作依据

本次评估工作的主要依据如下：

- （1）《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）；
- （2）《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20号）；
- （3）《河南省人民政府关于贯彻落实国发〔2011〕20号文件精神加强地质灾害防治工作的意见》（豫政〔2012〕28号）；
- （4）《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）；
- （5）《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）；
- （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号文件）；
- （7）《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）；
- （8）《河南省自然资源厅办公室关于贯彻落实工程建设项目区域评估工作的通知》（豫自然资办函〔2020〕30号）；
- （9）《河南省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）；

(10)《河南省自然资源厅关于开展建设项目地质灾害易发区县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);

(11)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);

(12)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);

(13)《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021);

(14)《岩土工程勘察规范》(GB50021—2001);

(15)《洛宁县先进制造业开发区总体发展规划(2021—2030)》;

(16)地灾危险性评估合同。

0.3 目的任务

本次评估工作的目的是通过收集分析已有资料及野外地质环境调查,对建设项目进行地质灾害危险性现状评估、预测评估和综合评估,为建设项目立项、用地审批以及建设单位制定地质灾害防治方案提供依据。本次评估工作的主要任务是:

(1)根据评估区地质环境条件复杂程度、建设项目的重要性,确定评估工作级别。

(2)按照建设项目的特点、地形地貌特征、地质灾害类型及地质灾害形成的环境条件,确定评估区范围。

(3)在充分收集和分析区内已有的区域地质、水文地质、工程地质等资料的基础上,查明评估区地质环境条件和现状条件下评估区地质灾害的类型;对地质灾害的规模、分布、稳定状态、危害对象进行危险性现状评估。

(4)结合工程项目类型、规模,设计要求,预测评估工程建设和运行期间可能引发、加剧地质灾害的可能性,可能遭受地质灾害的危险性。

(5)根据现状评估和预测评估,对建设项目进行地质灾害危险性综合分区评估。

(6)对建设场地的适宜性做出评价,并提出防治地质灾害的措施与建议。

1 评估工作概述

1.1 工程和规划概况与征地范围

1.1.1 项目建设位置及交通

洛宁县位于河南省洛阳市西部，地处洛河中游，东经 $111^{\circ} 08' - 111^{\circ} 50'$ ，北纬 $34^{\circ} 05' - 34^{\circ} 38'$ 之间。郑州至卢氏公路、洛宁至三门峡、栾川的省道三邓线、洛宁至宜阳（省道安虎线）、洛宁至渑池（洛渑路）等三条省道横穿县域，利于洛宁与周边县市的要素流通。

洛宁县先进制造业开发区位于洛宁县城的东部，为洛宁县的东门户，距离洛阳市 78km，距离省会郑州 200km。另外郑卢高速紧邻产业开发区边界南北向纵穿，在开发区北部片区设有高速口通过城市主干路永宁大道进入洛宁县城，交通十分便利。



图 1-1 项目区交通位置图

1.1.2 工程和规划概况

洛宁县先进制造业开发区总规划面积 11.54km^2 ，以洛河为界分为南北两区，

北区东至城郊乡溪村，西至中扩西路，南至洛河北岸，北至崛山电站引水渠，规划面积 5.42km²；南区东至宜阳县边界，西至陈吴乡金门涧，南至宜故路，北至洛河南岸，规划面积 6.12km²，其中西部区域为 3.70km²，东部区域为 2.42km²。

1、总体布局

开发区产业空间布局以洛河为轴线，两岸对称发展，发展的模式为“一带，两轴，两心，四区”的结构模式。

一带：是指从产业开发区中央东西向穿过的洛河生态景观带；

两轴：是指产业开发区同心路发展轴线和经七路发展轴线；

两心：是指产业开发区北区和南区的综合服务中心。

四片区：开发区受洛河与郑卢高速公路的切割影响而明确划分出洛河北工业综合区、洛河北工业协调区、洛河南工业综合区和洛河南工业协调区。

2、现状土地利用结构

起步区现状以工业用地为主，为已经建设较成熟的区域，主要位于北区，用地规模 1.34km²。

发展区及控制区目前正在规划建设中。

发展区主要为需近期建设区域、现状空地、需拆迁的村庄与具有内部挖潜价值的区域，主要为居住用地、工业用地、物流仓储用地、公共服务设施用地等，其中北片区用地规模 2.99 km²，南片区用地规模 1.95 km²。

控制区主要为远期发展区域，主要为居住用地、工业用地、物流仓储用地、公共服务设施用地等，其中北片区用地规模 1.08 km²，南片区用地规模 4.18 km²。

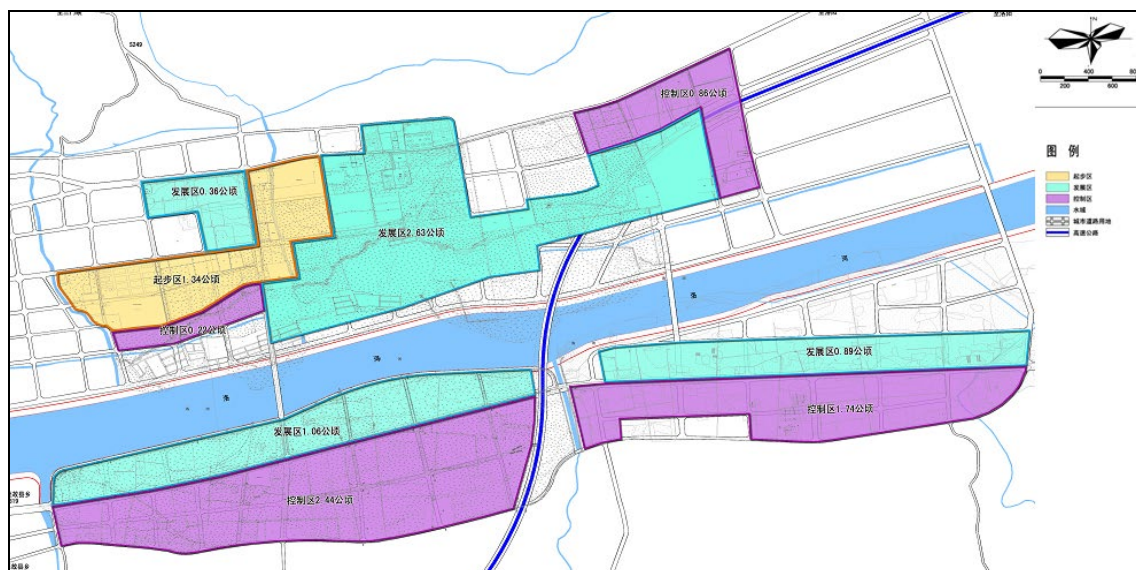


图 1-2 项目区三区规划图

3、规划主要用地布局

洛宁县先进制造业开发区总规划面积 11.54km²，项目区规划有居住用地 123.67hm²，公共管理与公共服务设施用地 60.77 hm²，商业服务设施用地 57.44 hm²，工业用地 495.93 hm²，仓储用地 27.22 hm²，道路与交通设施用地 170.56hm²，公用设施用地 19.83 hm²，绿地与广场用地 86.03 hm² 等。产业开发区规划主要用地布局及面积具体见表 1-1、表 1-2 及图 1-3。

表 1-1 洛宁产业开发区城市建设用地构成表

序号	用地代码		类别名称	面积 (hm ²)	占城市建设用地比例 (%)
	大类	中类			
1	R		居住用地	123.67	11.87
		R2	二类居住用地	123.67	11.87
2	A		公共管理与公共服务设施用地	60.77	5.83
		A1	行政办公用地	4.80	0.46
		A2	文化设施用地	7.36	0.71
		A3	教育科研用地	39.50	3.79
		A5	医疗卫生用地	4.44	0.43
		A6	社会福利用地	4.68	0.45
3	B		商业服务业设施用地	57.44	5.52
		B1	商业用地	46.21	4.44
		B2	商务用地	4.30	0.41
		B4	公用设施营业网点用地	4.39	0.42
		B9	其他服务设施用地	2.54	0.24
4	M		工业用地	495.93	47.62
		M1	一类工业用地	215.79	20.72
		M2	二类工业用地	280.14	26.90
5	W		物流仓储用地	27.22	2.61
		W1	一类物流仓储用地	27.22	2.61
6	S		道路与交通设施用地	170.56	16.38
		S1	城市道路用地	154.80	14.86
		S3	交通枢纽用地	7.66	0.74
		S4	交通场站用地	8.10	0.78
7	U		公用设施用地	19.83	1.90
		U1	供应设施用地	6.16	0.59
		U2	环境设施用地	8.89	0.85
		U3	安全设施用地	1.00	0.10
		U9	其他公用设施用地	3.78	0.36
8	G		绿地与广场用地	86.03	8.26
		G1	公园绿地	45.93	4.41
		G2	防护绿地	40.10	3.85
合计			城市建设用地	1041.45	100

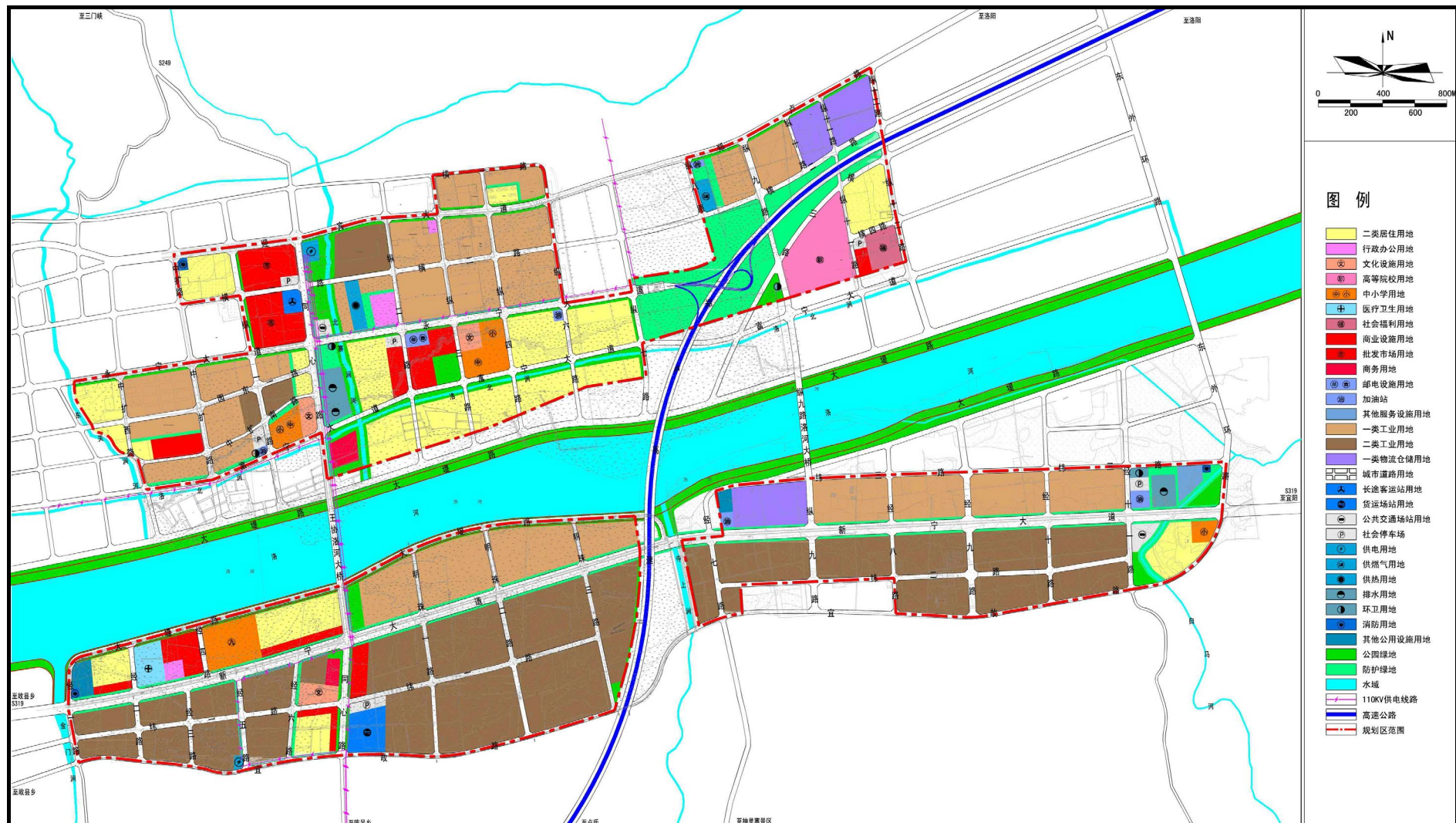


图 1-3 开发区用地规划图

表 1-2 洛宁产业园区总用地构成表

序号	用地代码		类别名称	面积(hm²)	占总用地比例(%)
	大类	中类			
1	H		建设用地	1147.18	99.41
		H1	城乡建设用地	1041.45	90.25
		H2	区域交通设施用地	105.73	9.16
2	E		非建设用地	6.82	0.59
		E1	水域	6.82	0.59
合计			总用地	1154.00	100

4、建筑高度控制

根据规划，居住用地建筑物限高为 100m，商业、文化用地建筑物限高为 40m，工业、仓储、办公用地建筑高度控制在 18~24m（4-6 层），建筑物高度控制详见下图 1-4。

评估区居民安置区居住建筑以中高层为主，地下设有人防工程，建筑物限高为 100m，工程建设中需要开挖基坑，参照一般建筑的地基开挖深度，高层建筑基坑深度预计在 10-15m。其他区主要为工业用地、商业用地和公共服务设施用地，建筑物限高为 40m，结构类型为框架结构，多采用独立桩基，基础挖深 0-5m。

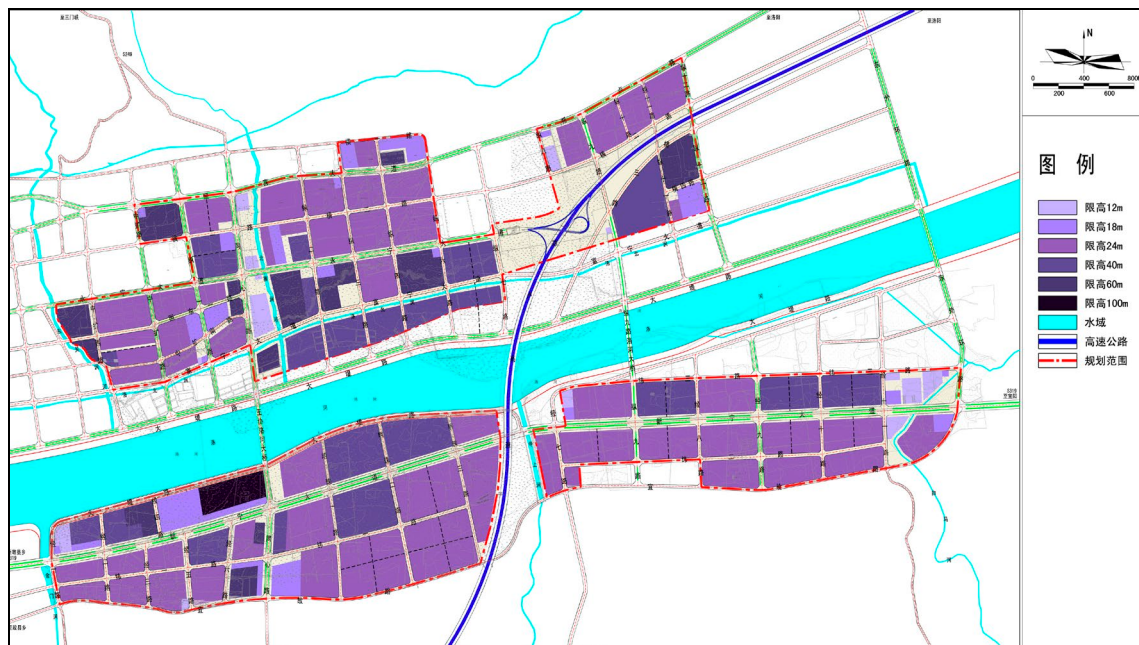


图 1-4 建筑高度控制图

5、开发区产业现状

截止 2021 年底，洛宁县先进制造业开发区已累计入驻企业 54 家，其中正常

运营 46 家，停产企业 8 家，已形成轻工制造、食品、有色金属精深加工三大产业集群。轻工制造产业以中扩、韦得、富宁等企业龙头，着力打造玩具产品、电子产品、杨木深加工产品、农副精深加工产品等产业；食品产业以湖滨、云鹤、茗嘉等企业为龙头，着力打造饮料制品、肉类制品、速冻食品、茶食品等产业；有色金属精深加工产业以龙瑞精密铜管等为龙头，着力打造铜制品、钢结构生产等产业，努力打造洛阳市乃至全省具有重大影响有色金属精深加工产业基地。



照片 1-1 开发区内企业 1



照片 1-2 开发区内企业 2



照片 1-3 开发区内企业 3



照片 1-4 开发区内企业 4



照片 1-5 开发区内企业 5



照片 1-6 开发区内企业 6

1.1.3 拟征地范围

洛宁县先进制造业开发区总规划面积 11.54km²，以洛河为界分为南北两区，北区规划面积 5.42km²；南区总规划面积 6.12km²，其中西部区域为 3.70km²，东

部区域为 2.42km²，产业开发区规划用地范围坐标详见附表 1。

1.2 以往工作程度

评估区及其附近地区，前人在基础地质、工程地质、水文地质以及矿产地质等方面研究程度较高，在地质灾害方面也做了一些工作。本次收集利用的主要成果资料有：

1、《河南省地貌图》（1：50 万），河南省地质科学研究所于 2001 年汇编形成，该报告为本次评估提供了区域地貌资料，是评估工作中地形、地貌部分的主要参考资料。

2、2000 年河南省地质调查院完成的《河南省地质图及说明书》（1：50 万），对地层、构造、岩石进行了详细划分与描述。

3、《河南省水文地质图》（1:500000），河南省地质矿产勘查开发局于 2001 年汇编形成。为本次评估提供了区域水文地质资料，是评估工作中地下水部分的主要参考资料。

4、2001 年河南省地质矿产勘查开发局第一地质工程院与河南省地质环境监测总站共同完成的《河南省区域环境地质调查》（1：50 万）。

5、河南省地质局水文地质三队 1985 年提交的《河南省区域工程地质编图（1：50 万）》，较详细地进行了岩土体类型划分和工程地质特征研究，为本次岩土体类型及特征研究提供了基础资料。

6、《河南省构造体系与地震图》（1:500000），河南省地质科学研究所，1980。本次评估报告中地质构造部分及区域构造图主要参考此图件编写。

7、2017 年河南省地质环境监测院组织编制了《河南省地质环境图系》（1:500000），包括水文地质图、工程地质图、地下水环境图、地质灾害易发性分区图等。

8、1988 年 7 月河南省地质矿产厅第二水文地质队提交的《洛阳市城市地质系列图》及其相应说明书。该成果为本次评估提供了洛阳市一带地层、构造、地形地貌、水文地质、矿产地质等方面的资料。

9、2008 年 12 月，洛阳市国土资源局组织编制了《洛阳市的地质灾害防治规划》，该规划针对洛阳市地质灾害类型、发育程度及其危害进行了地质灾害防治规划分区；

10、2015 年 5 月，河南省地质调查院编制并提交了《河南省洛宁县 1:5 万地质灾害详细调查报告》，该规划针对洛宁县地质灾害类型、发育程度及其危害进行了地质灾害防治规划分区；

11、河南省城乡规划设计研究总院股份有限公司编制并提交的《洛宁县先进制造业开发区总体发展规划（2021—2030）》，是本次评估工作的重要依据。

上述资料对评估区的区域地质、地貌、水文地质条件、岩土工程地质、地质构造等进行了比较细致的研究，这些成果为本次评估工作提供了丰富的基础地质和地质灾害等方面的资料。

1.3 工作方法及完成工作量

1.3.1 工作方法

为做好本次评估工作，河南省地质矿产勘查开发局第三地质勘查院成立了洛宁县先进制造业开发区项目地质灾害危险性评估组。本次调查工作，是按照《地质灾害危险性评估规范》及有关技术规范进行的，运用了全球卫星定位系统（GPS）、数码摄像、地理信息处理系统（MPAGIS）和计算机技术等新理论、新技术、新方法。具体工作方法如下：

（1）资料收集、综合分析研究

充分收集已有的气象、水文、区域地质、水文地质、工程地质及环境地质等资料，并对上述资料进行综合分析研究，了解评估区内可能发生的地质灾害类型、形成条件及危害程度，编制评估工作大纲，初步确定评估等级，圈定评估范围及调查区范围。

（2）野外地质灾害调查

野外调查以 1:10000 地形图为底图，采用路线穿越法及重点追踪法，实地调查和访问相结合，主要调查地质构造，岩性岩相变化，岩土体工程地质性质、工程地质、水文地质条件、地质灾害的发育程度及分布规律、人类破坏地质环境的工程活动。对地质灾害点，采用 GPS 现场定点上图，对每个调查点均做了详细的定位和描述，并选取典型地段进行了现场拍照。

①地质调查

主要调查了解地层、岩性、构造等。

②地形地貌调查

采用 1:10000 地形图作为工作底图进行定点观察,利用 GPS、罗盘和地形地物确定调查点位置,并对调查点进行测量和描述,用数码相机拍照。

③工程地质、水文地质调查

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

④地质灾害调查

调查了解评估区内崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害的类型、分布、规模、活动特征、激发因素、发展趋势、危害对象和危害程度。

(3) 室内资料整理

根据野外实际调查、访问情况,在综合分析已有资料的基础上有针对性的对评估区发育的地质灾害及不良地质现象进行现状及预测评估,在现状和预测评估的基础上,进行综合评估,对项目建设的适宜性作出评价,提出防治措施的建议,编写《洛宁县先进制造业开发区区域地质灾害危险性评估报告》。

1.3.2 完成工作量

我单位于 2022 年 7 月 13 日接受委托后,即成立专门项目组,组织开展此项工作,进行了各类资料收集,并编写了评估工作大纲,7 月 15 日进行了野外地质灾害综合调查工作。此次工作完成调查面积约 12.15km²,共完成调查点 45 个,其中水文地质调查点 13 个,地质地貌调查点 32 个,于 2022 年 7 月 26 日编写完成《洛宁县先进制造业开发区区域地质灾害危险性评估报告》。具体情况详见完成工作量一览表(表 1-3)。

表 1-3 完成工作量一览表

工作类别		单位	工作量	备注
各类资料收集		份	11	
野外调查	调查面积	km ²	12.15	
	水文地质调查点	点	13	满足规范要求
	地质地貌调查点	点	32	
	照片	张	55	引用 10 张
内业分析及报告编制	地质灾害危险性评估实际材料图	幅	1	1:10000
	地质灾害危险性综合分区评估图	幅	1	1:10000
	报告编写	份	1	

1.4 评估范围与级别的确定

1.4.1 评估范围的确定

根据《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）及《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），结合评估区内拟建工程特点、场地周围地形地貌、地质环境条件及地质灾害类型、分布等，确定评估区范围。

项目区地势平坦，地质灾害类型主要为崩塌、地面不均匀沉陷，地质灾害影响范围小。因此，评估以规划用地范围作为评估范围，评估区面积为 11.54km²。

1.4.2 评估级别的确定

依据《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）及《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），评估级别主要依据地质环境条件复杂程度与建设项目重要性来确定，本次评估级别确定的依据如下：

1、建设项目的重要性

洛宁县先进制造业开发区项目属于城市总体规划区，项目区规划有居住用地 123.67hm²，公共管理与公共服务设施用地 60.77 hm²，商业服务设施用地 57.44 hm²，工业用地 495.93 hm²，仓储用地 27.22 hm²，道路与交通设施用地 170.56hm²，公用设施用地 19.83 hm²，绿地与广场用地 86.03 hm²等，包括有居民区、教育、医院、交通、物流工业场地等。根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）建设项目重要性分类，项目属**重要建设项目**。

表 1-4 建设工程重要性分类表

建设工程重要性	项目类别
重要	城市总体规划区、村庄集镇规划区、放射性设施、军事和防空设施、核电、高速铁路、二级（含）以上公路、铁路、城市轨道交通、机场，大型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、跨度>30m或高度>50m 的建设工程、垃圾处理场、水处理厂、油气管道工程、储油气库、学校、医院、剧院、体育场馆、娱乐场所等
较重要	新建村庄集镇、三级（含）以下公路，中型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、跨度>24~≤30 或高度>24~≤50m 的建设工程、垃圾处理场、水处理厂等
一般	小型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、跨度≤24m或高度≤24m 的建设工程、垃圾处理场、水处理厂等

2、地质环境条件复杂程度

根据地质环境条件复杂程度分类表（表 1-5），评估区地质环境复杂程度详细介绍如下：

（1）区域地质背景

评估区区域地质构造条件较简单，建设场地附近无全新世活动断裂，地震基本烈度Ⅵ度，地震动峰值加速度 0.05g 区。

（2）地形地貌

评估区区域地貌类型为河谷阶地，整体地势较平坦，海拔高程 285～320m，相对高差 35m，大部分区域地面坡度 2-4°。

（3）地层岩性和岩土工程地质性质

评估区场地岩性岩相变化小，岩土体结构较简单，工程地质性质良好。

（4）地质构造

场区地质构造较简单，未发现断层、褶皱等地质构造。

（5）水文地质条件

评估区地下水主要为松散类孔隙水，含水层埋藏浅，水位年际变化小于 5m，工程水文地质条件良好。

（6）地质灾害及不良地质现象

评估区地质灾害及不良地质条件不发育，危害小。

（7）人类活动对地质环境的影响

评估区范围内有村庄，人类工程活动一般，局部地区较强烈，人类工程活动主要为农业生产活动及修建住房，另外还有道路建设。评估区破坏地质环境的人类工程活动为较强烈。

综合考虑以上几个方面的因素，根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），确定评估区地质环境条件复杂程度为中等。

表 1-5 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	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	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Ⅶ

	值加速度大于 0.20g。	度，地震动峰值加速度 0.10~0.20g。	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 50~200m，地面坡度以 8°~25°为主，地貌类型较单一。	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，岩土体结构复杂，工程地质性质差。	岩性岩相变化较大，岩土体结构较复杂，工程地质性质较差。	岩性岩相变化小，岩土体结构较简单，工程地质性质良好。
地质构造	地质构造复杂，褶皱断裂发育，岩体破碎。	地质构造较复杂，有褶皱、断裂分布，岩体较破碎。	地质构造较简单，无褶皱、断裂，裂隙发育。
水文地质条件	具多层含水层，水位年际变化大于 20m，水文地质条件不良。	具二至三层含水层，水位年际变化 5~20m，水文地质条件较差。	具单层含水层，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。			

3、项目区评估级别

综上所述，评估区地质环境条件复杂程度为中等类型，建设项目重要性属重要建设项目，根据地质灾害危险性评估分级表（详见表 1-6），确定本次评估工作级别为一级。

表 1-6 地质灾害危险性评估分级表

评估级别 项目类型	复杂程度		
	复 杂	中 等	简 单
重要建设项目	一级	一级	二级
较重要建设项目	一级	二级	三级
一般建设项目	二级	三级	三级

1.5 评估的地质灾害类型

根据《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）及《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），评估的地质灾害类型主要有崩塌、滑坡、泥石流、采

空塌陷、岩溶塌陷、地裂缝、地面沉降及不稳定斜坡等。根据评估区地质环境条件、地质灾害发育程度及拟建工程特点，本次评估，除《规范》规定评估的灾种外，增加地面不均匀沉陷灾种评估。

2 地质环境条件

2.1 区域地质背景

2.1.1 地层

据《河南省区域地质志》，评估区位于华北地层区（I）豫西分区（ I_2 ）渑池-确山小区（ I_2^2 ），详见图 2-1。区内出露地层主要为新生界第三系、第四系地层。

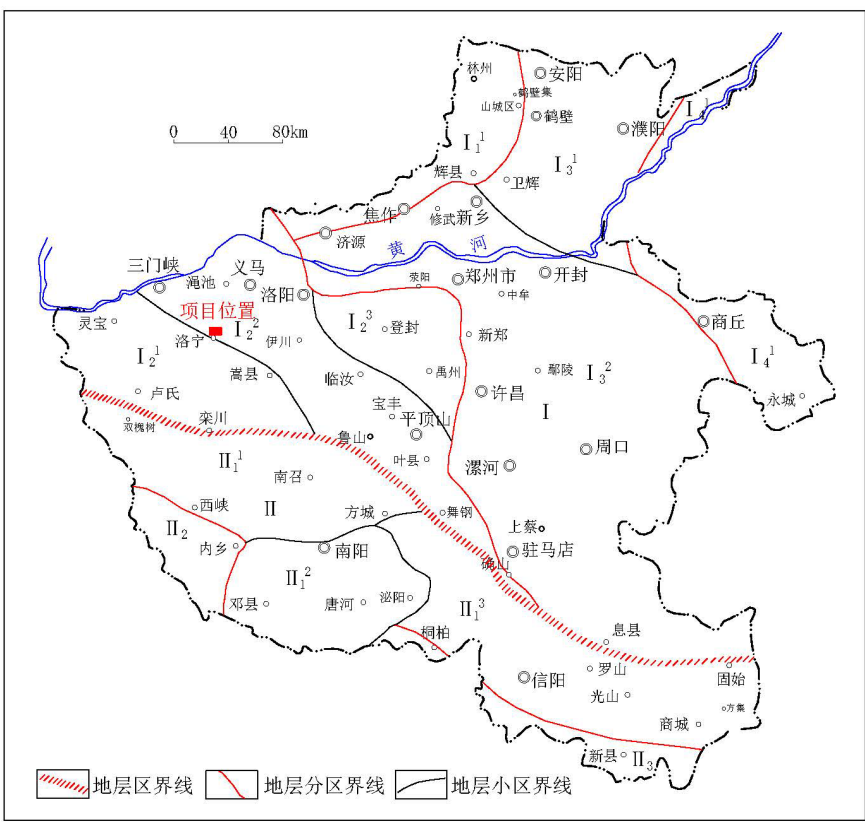


图2-1 河南省综合地层区划图（据《河南省区域地质志》）

综合地层区划说明表

地层区	地层分区	地层小区
I-华北区	I_1 -山西分区	I_1^1 -太行山小区
	I_2 -豫西分区	I_2^1 -熊耳山小区、 I_2^2 -渑池-确山小区、 I_2^3 -嵩箕小区
	I_3 -华北平原分区	I_3^1 -豫北小区、 I_3^2 -豫东小区
	I_4 -鲁西分区	I_4^1 -徐州小区
II-秦岭区	II_1 -北秦岭分区	II_1^1 -西峡-南召小区、 II_1^2 -南阳小区、 II_1^3 -桐柏-商城小区
	II_2 -南秦岭分区	
	II_3 -桐柏山-大别山分区	

2.1.2 构造

据《河南省区域地质志》，评估区在大地构造中处于华北地台南缘Ⅱ级构造单元—华熊台隆区。根据构造差异、建造及边界条件，可划分三个Ⅲ级构造单元：南部为熊耳山隆断区、北部为崤山隆断区，中部属洛宁—卢氏凹陷区。详见图2-2。

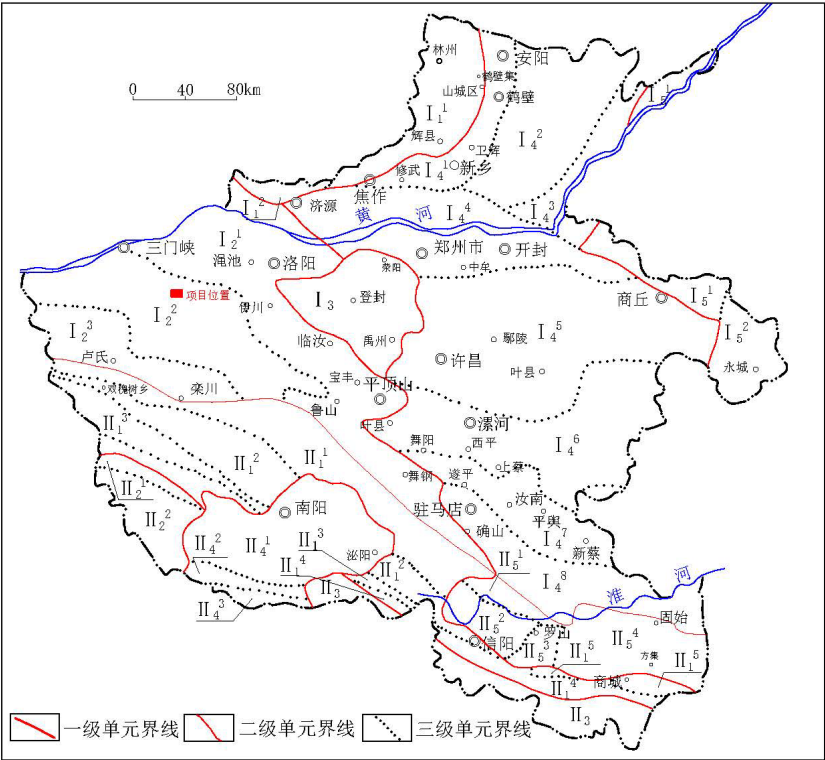


图2-2 河南省地质构造分区略图（据《河南省区域地质志》）
地质构造分区说明表

一级单元	二级单元	三级单元
Ⅰ 中朝准地台	Ⅰ ₁ -山西台隆	Ⅰ ₁ ¹ -太行山拱断束、Ⅰ ₁ ² -铁山河拱断束
	Ⅰ ₂ -华熊台隆	Ⅰ ₂ ¹ -崤山-鲁山拱断束、Ⅰ ₂ ² -崤山-鲁山拱断束
		Ⅰ ₂ ³ -卢氏-栾川陷断束
	Ⅰ ₃ -嵩箕台隆	Ⅰ ₃ ¹ -嵩箕台隆
	Ⅰ ₄ -华北坳陷	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-开封断陷、Ⅰ ₄ ⁵ -通许凸起、Ⅰ ₄ ⁶ -周口断陷、Ⅰ ₄ ⁷ -西平-平舆凸起、Ⅰ ₄ ⁸ -驻马店-淮滨断陷
Ⅱ-秦岭褶皱系	Ⅰ ₅ -鲁西台隆	Ⅰ ₅ ¹ -菏泽凸起、Ⅰ ₅ ² -永城陷断束
	Ⅱ ₁ -北秦岭褶皱带	Ⅱ ₁ ¹ -横涧-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 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 ₃ ¹ -桐柏-大别褶皱带
	Ⅱ ₄ -南阳-襄樊坳陷	Ⅱ ₄ ¹ -南阳断陷、Ⅱ ₄ ² -新野凸起、Ⅱ ₄ ³ -枣阳-襄樊断陷
	Ⅱ ₅ -潢川坳陷	Ⅱ ₅ ¹ -蓝青店凸起、Ⅱ ₅ ² -平谷关-罗山断陷
		Ⅱ ₅ ³ -仙居凸起、Ⅱ ₅ ⁴ -固始断陷

2.1.3 主要活动断裂

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。

洛宁县境内新构造运动，以大面积的差异性断续升降为主。燕山运动以后，区内形成了一系列隆起带和坳陷带，呈北东向斜列展布。新生代以来，隆起山区长期差异性上升，并遭受剥蚀，坳陷带继续相对沉降，接受堆积并抬升。

根据区域资料评估区及附近未发现全新世的活动断裂。

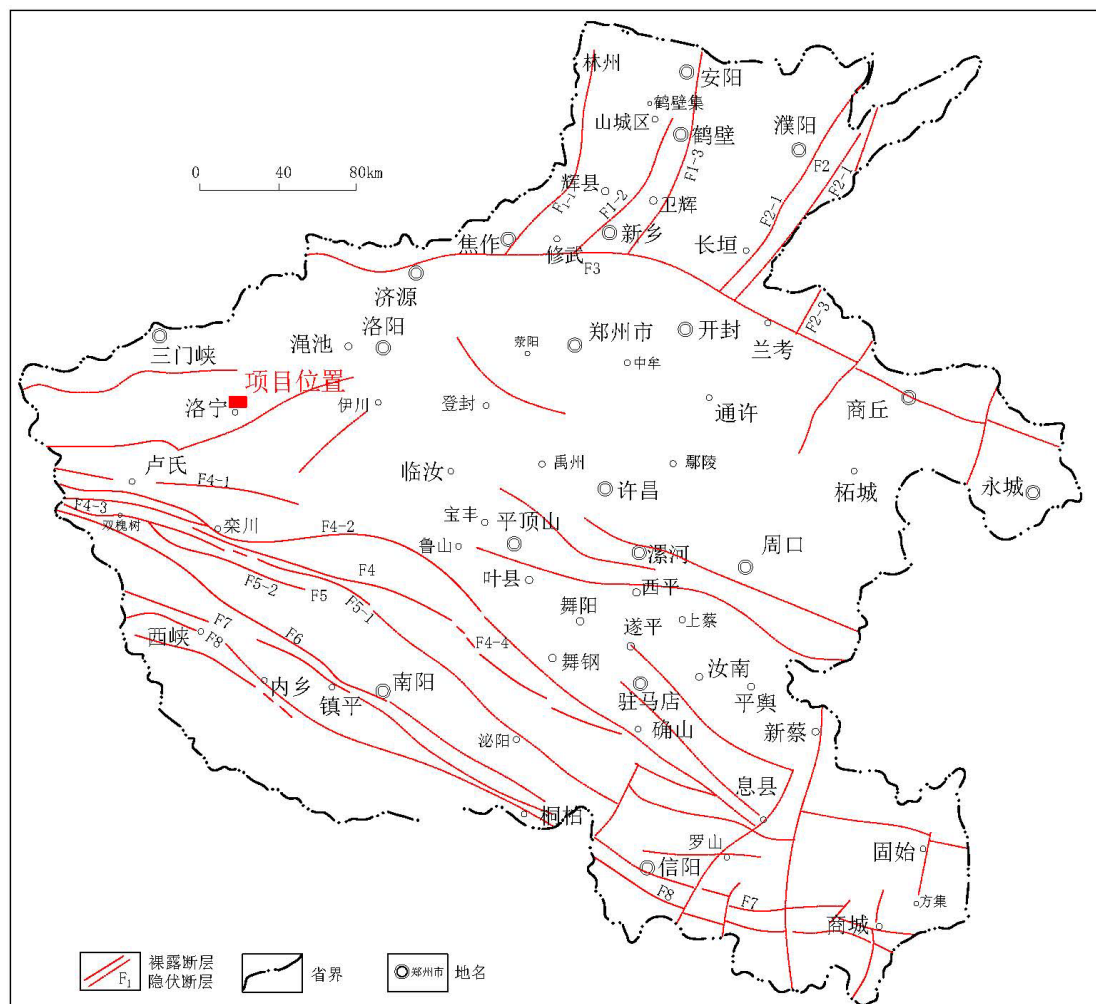


图2-3 河南省深断裂分布略图(据《河南省区域地质志》)

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

2.1.4 地震及区域地壳稳定性

据《河南省地震目录》，自公元前 1767 年有地震记录以来，洛阳市境内历史上发生过 3 次震级 5 级以上的地震（表 2-1）。

根据中国地震动峰值加速度区划图，本区地震动峰值加速度分区为 0.05g（图 2-4），地震基本烈度Ⅵ度（表 2-2）。

参照《工程地质调查规范》（ZDB14002—89）第 8.5.2 规定，评估区及附近地区区域地壳属稳定型，见表 2-3。

表 2-1 洛阳市地震一览表

序号	发震时间 (年.月.日.时: 分:秒)	震中位置			震级 (M _L)
		经度 (度.分.秒)	纬度 (度.分.秒)	地点	
1	公元前 1767	112°40'00"	34°42'00"	偃师二里头	6.0
2	119.3.10	112°30'00"	34°42'00"	洛阳附近	6.0
3	1640.4	112°30'00"	34°42'00"	洛阳	5.0
4	1970.12.26	112°34'00"	34°44'00"	洛阳东	2.8
5	1976.12.26	112°34'00"	34°44'00"	洛阳东	2.8
6	1978.12.03	112°39'00"	34°53'00"	洛阳	2.6

表 2-2 评估区地震动峰值加速度与地震烈度对照表

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

表 2-3 区域地壳稳定性评价表

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

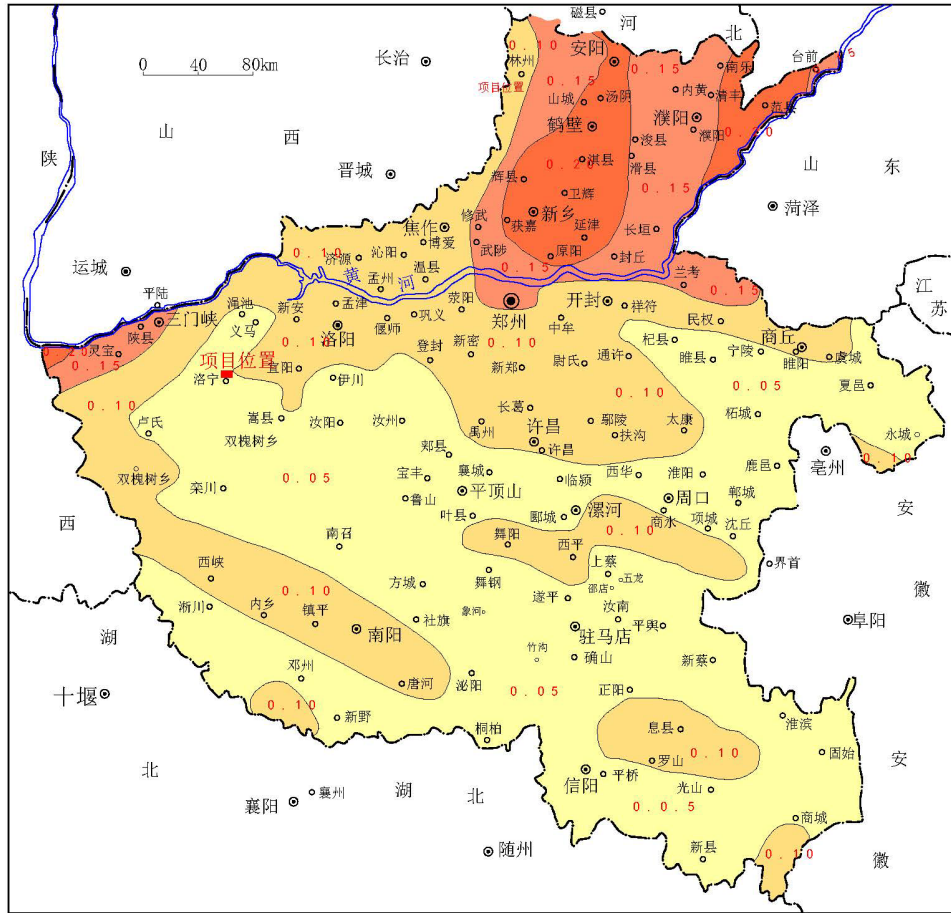


图2-4 河南省地震动峰值加速度区划图(据《中国地震动峰值加速度区划图》)

2.1.5 应力场分布特征

根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021), 建设项目地质灾害危险性评估报告, 收集区域及评估区地应力场分布特征, 确定评估区主应力方向, 分析判断地应力对评估区影响程度。

地应力集中区与地震密集分布区有一定的对应关系, 评估区及附近没有大的构造及断裂, 基本地震动峰值加速度值为 $0.05g$, 对应地震基本烈度为Ⅵ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, 洛宁县境内新构造运动, 以大面积的差异性断续升降为主。燕山运动以后, 区内形成了一系列隆起带和拗陷带, 呈北东向斜列展布, 较大断裂与评估区相距较远; 另根据调查显示, 评估区及周边未发现地裂缝等地质现象, 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。

2.2 气象、水文

2.2.1 气象

洛宁地处暖温带大陆性季风气候区，四季分明：春季温暖少雨，夏季炎热，秋季凉爽且阴雨连绵，冬季寒冷干燥。据洛宁县气象局资料，本区多年最高气温 42.1°C （1966年6月20日），最低气温 -21.3°C （1969年1月3日），平均气温 13.9°C ；多年最大降雨量 954.9mm （1964年），最小降雨量 316.9mm （1997年），多年平均降雨量 603.6mm ；每年7~9月份雨量比较集中，约占年降雨量的49.0%，个别年份达64.8%；日最大降雨量 191.7mm （1996年8月3日），时最大降雨量 31.9mm ；最长连续降雨日数为2011年9月3~18日，15天降雨量 263mm ；降雨量呈现年内分配不均，每年6、7、8、9四个月为汛期，降雨集中，约占全年的61.1%。降雨量空间上由北部向南部呈递增趋势见（图2-5）。年蒸发量 1492.5mm ，最大冻土厚度 15cm ，多年平均蒸发量 1065.5mm ，约为年平均降雨量的2倍；降雪期为11月份至翌年3月份，最大冻土深度 50cm 。全年无霜期216天。春、夏季以偏东风、南风为主，秋、冬季多以西北风为主，最大风速 10m/s 。

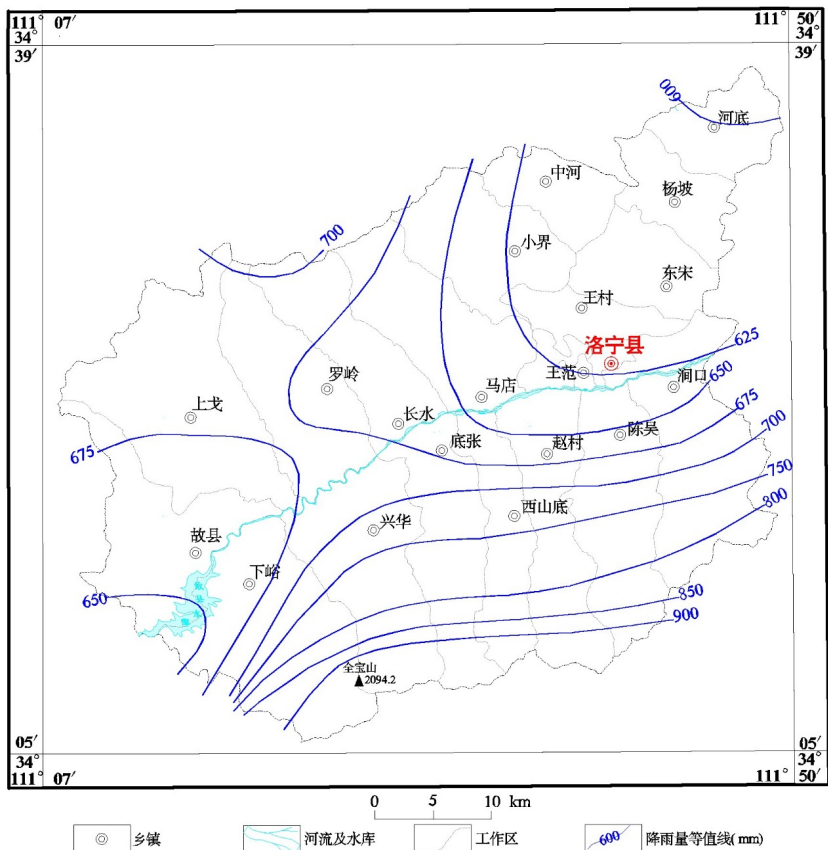


图 2-5 洛宁县年降雨量等值线图

2.2.2 水文

本区河流属黄河流域洛河水系，主要河流为洛河。洛河将开发区分为南片区及北片区两个片区。

洛河发源于陕西省洛南县罗源镇西北 18km 的龙潭沟，流经卢氏、洛宁、宜阳、洛阳等县市，在偃师与伊河汇合后在巩义市注入黄河，全长 446.9km，总流域面积 18881km²，大小支流 300 余条。

洛河从下峪乡关地河村进入洛宁县境内，流经 15 个乡镇，从城郊乡温庄村出境，境内大小支流 35 条，呈羽状从两侧汇入洛河。干渠总长 68km，落差 208m，平均比降 1/327。以长水镇龙头山为界，上游从关帝河到龙头山段，长 34km，系流经元古界熊耳群火山岩分布区，多为深山峡谷，两岸悬崖，谷深 250m 左右，一般古面宽 60~70m，最窄处可达 2000m，据实测资料 1957 年最大洪水长水段洪峰流量 3360m³/s，历史调查长水段最大洪峰流量 4600m³/s，1991 年故县水库建成蓄水后，河道中流量平均 15~20 m³/s。城区洛河段长 10km，有涧河三条，较大的河流有寺境河、唐境河，枯水期平均流量为 0.1~0.6m³/s，按 50 年一遇计算设计洪水标准 130~180m³/s。

2.3 地形地貌

洛宁地处豫西山区，山川大势呈北东向展布。县境南部为熊耳山，西北部为崤山，中部为洛宁新生代断陷盆地。洛河自西向东横贯全境，涧河呈羽状南、北汇入洛河。总体地势由东向西，由中向南、北逐渐增高。区内有山峰 5146 座，最高点全宝山(兴华与下峪交界处)海拔 2103.2 m，最低点城郊乡温庄海拔 276m，相对高差 1827.2 m。根据境内地貌类型和成因，可分为中山、低山、丘陵、黄土塬、河谷阶地五种地貌类型，本区域地貌详见下图 2-6。

评估区地貌类型为河谷阶地，属于洛河两岸 II 级阶地。根据收集到的评估区地形图可知，整体地势较平坦，海拔高程 285~320m，相对高差 35m，大部分区域地面坡度 2-4°。开发区整体东西向东部低、西部高，南北向由洛河向南北两侧逐步升高，评估区地形地貌详见照片 2-1 及图 2-7。



照片 2-1 评估区地形地貌

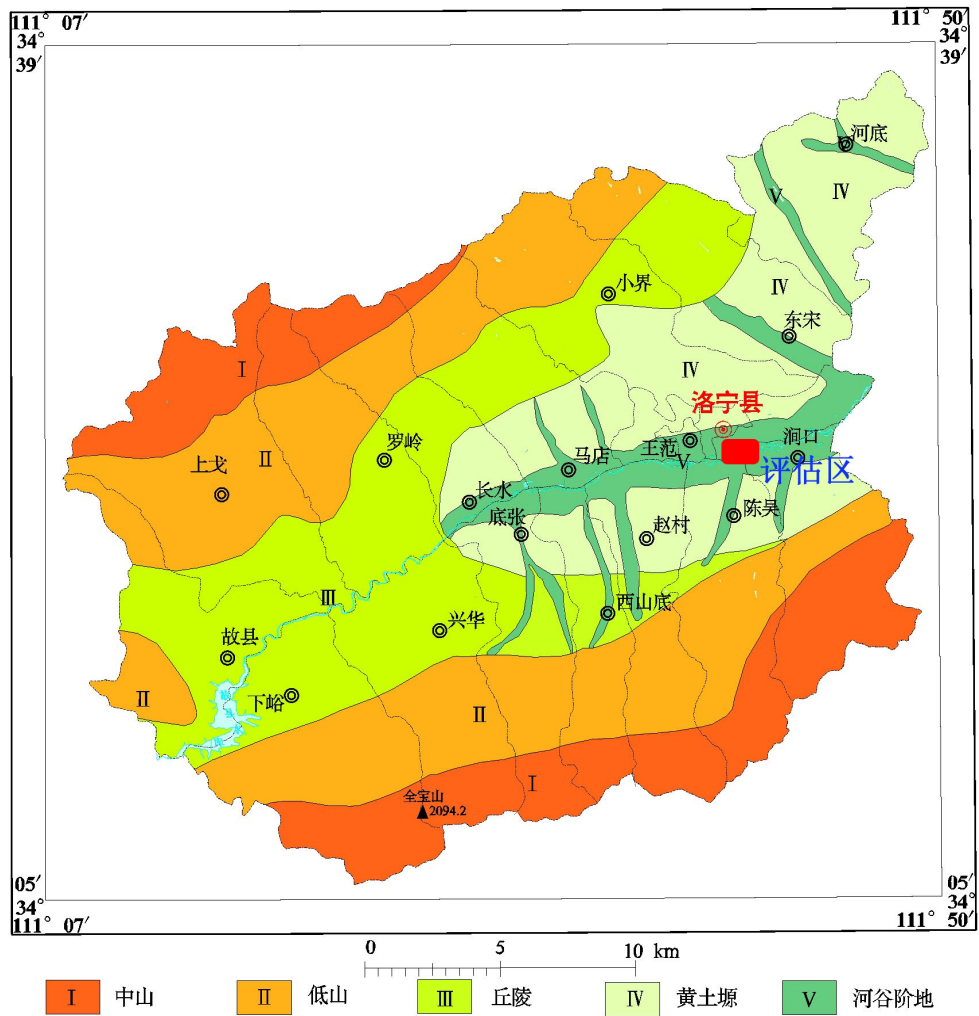


图 2-6 评估区地貌图



图 2-7 评估区正射影像图

2.4 地层岩性

洛宁境内出露地层由老及新依次为：太古宇太华群、中元古界长城系熊耳群、蓟县系官道口群、新生界古近系、新近系、第四系。时代、岩性、特征及分布状况详见下表 2-4 及图 2-8。

评估区上覆地层主要为第四系冲-洪积成因类型的黄土状粉质粘土、粉土及砂卵石等，局部含有碎石夹层，总厚度约 15 ~25m。

表 2-4 地层特征简表

界	系	统	群	组	代号	厚度 (m)	岩性特征	分布范围
新生界	第四系	全新统			Q _n	1~15	冲积层：现代河床及河谷阶地，主要为粉土、粉质粘土、砂卵石。	主要分布于洛河及大的洛河支流河谷
						0~5	残坡积土：颜色根据母岩不同而不同，成份复杂，结构杂乱，土质疏松，压缩性较高。	广泛分布于斜坡坡脚部位。
		上更新统			Qp ₃	3~31	冲积层：河流二级阶地，上部为粉质粘土，下部为砂砾石夹砂层。	主要分布于东宋镇牛庄至吴家坑一带
						3~10	风积黄土，成份以浅黄色、淡灰黄色粉土为主，结构疏松，质地均一，据大孔隙，垂直裂隙较发育。	零星分布于黄土台塬区
		中更新统			Qp ₂	5~15	冲洪积层：上部为浅棕红色粉质粘土，含零星砾石，下部为砂卵石层，含泥质。	分布于黄土丘陵、台塬区山前地带
						5~57	风积黄土：褐黄、浅棕红色粉质粘土、粘土，结构密实，垂直裂隙较发育，夹多层古土壤及钙质结核层。	广泛分布于黄土丘陵、台塬区
		下更新统			Qp ₁	0~20	棕红色含粉砂粘土，夹钙质结核层	洛河南部，洛宁盆地边缘局部出露
	新近系	上新统		大安组	N ₂ d		岩性为红色粘土岩、砂砾岩、火山碎屑岩等	分布于东宋、王村、中河、杨坡等塬区边缘
		中新统		洛阳组	N ₁ l		下部为砾岩、砂砾岩、钙泥质砂岩、泥岩夹泥灰岩，中上部为砂质粘土岩、砂岩泥岩夹泥灰岩、砂砾岩。	分布于河底等地
	古近系	渐新统		大峪组	E ₃ d		岩性为棕红色砾岩、泥岩夹灰白灰绿色泥灰岩	分布于下峪、故县、兴华等地
		始新统		张家村组—卢氏组	E ₂ z-1		张家村组岩性：粘土岩、粉砂岩与砾岩互层；卢氏组岩性：粘土岩泥岩互层、夹砾岩和砂岩	分布于兴华等地
中元古界	蓟县系		官道口群	龙家园组—杜关组	JX		砾岩、砂砾岩等	主要分布于故县与卢氏交界处
	长城系		熊耳群	马家河组	Chm	3910	安山岩、玄武安山岩夹流纹岩、英安岩、火山碎屑岩、砂岩、页岩等。	分布于故县、西山底、赵村、小界、中河等地
				鸡蛋坪组	Chj	960~1077	石英斑岩、流纹岩，底部常夹硅质岩和凝灰岩。	分布于小界、中河交界处
				大古石组—许山组	Chd-x	895~3656	主要为玄武安山岩、安山玢岩、安山岩	集中分布于上戈、罗岭、故县、长水、马店等乡
太古宇			太华群		Arth	大于 1000	岩性为斜长角闪片麻岩，黑云斜长片麻岩，花岗质片麻岩、石英岩、混合岩化变质岩	主要分布于洛南熊耳山区：下峪、兴华、底张、赵村、陈吴、涧口等乡

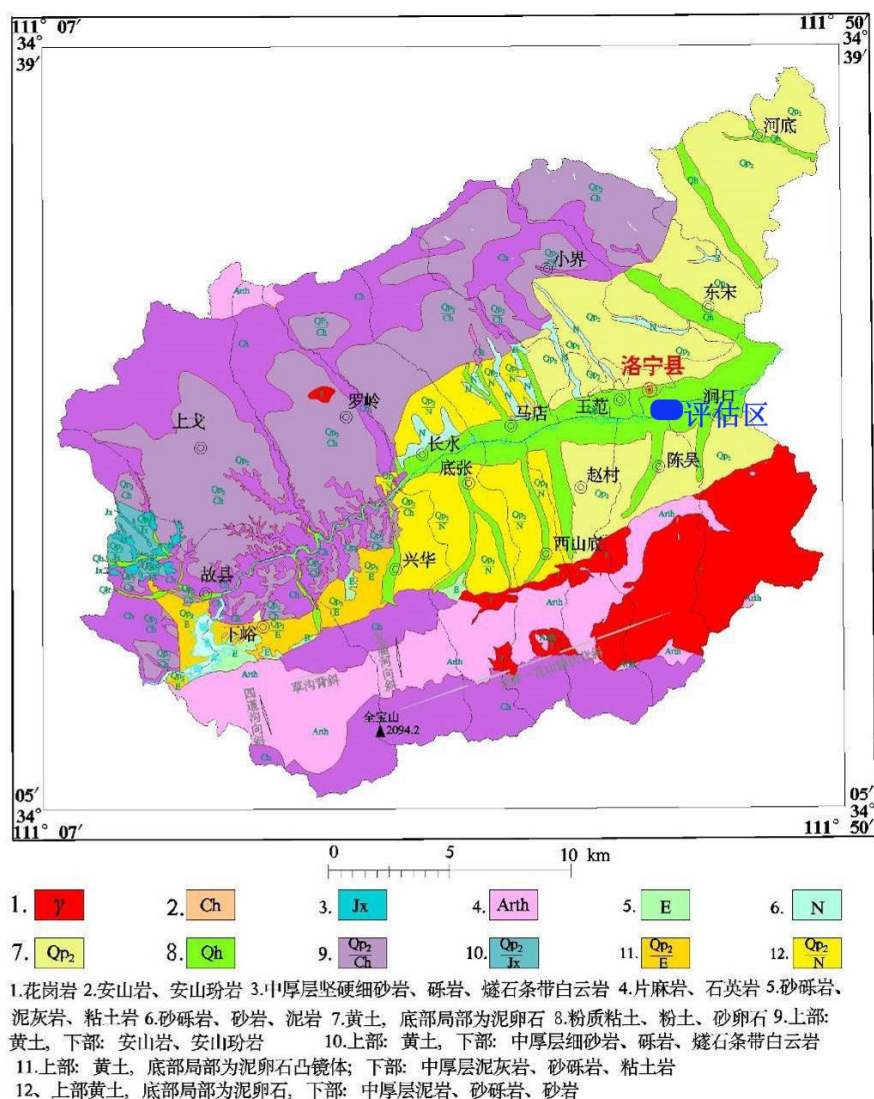


图 2-8 评估区区域地质图

2.5 地质构造

2.5.1 区域构造

本区在大地构造中处于华北地台南缘Ⅱ级构造单元—华熊台隆区，在漫长的构造发展史上经历了长期的、多期次的构造演化过程，发育、形成了一系列褶皱和断裂构造，并发生了多期次的岩浆活动，详见图 2-9。

1、褶皱

(1) 龙脖—花山背斜

该背斜位于洛宁南部地区，西起下峪龙脖以西，东到陈吴青岗坪以东入宜阳，总体上呈近东西向展布。轴向 $70\sim 80^\circ$ ，它是由熊耳群盖层组成的横贯全区的一级褶皱构造，控制着熊耳山隆断区主要地层的空间展布，决定着熊耳群地层的

产状与分布。

（2）四道沟倾伏向斜

位于碓臼峪以南，象君山以北，西翼到关上断裂，东与草沟背斜相连，槽部位于四道沟，轴向 345° ，两翼不对称，顶端截于山前断裂。

（3）草沟倾伏背斜

位于四道沟向斜以东，大麻院以西，核部位于草沟一带，轴部走向 167° 。

（4）瓦庙河向斜

位于瓦庙河以南，郭坪沟与曹咀沟之间，西与草沟背斜相连，东至通河以西。走向近南北，向南倾伏。

（5）七里坪弧形褶皱束

位于七里坪一带，东至陈吴三官庙花岗岩体，西至通天沟以东，南至熊耳群盖层，北到山前大断裂。该褶皱束，在平面上呈弧顶向西凸出的弧形。

2、断裂构造

县境断裂构造发育，按其力学性质和空间展布（方向），大致可分为如下四组：

（1）近东西向断裂构造

洛宁山前大断裂

该断裂是本区规模最大的近东西向断裂，它控制着洛宁断陷盆地南部和东部的界限。西起下峪西施、崇阳，经兴华李子沟、西山底寨根、赵村白阳、陈吴庙，向东延至宜阳县境。全长 80 km，宽 20~100 m，总体上呈折线状，走向近东西，倾向 $330^{\circ} \sim 5^{\circ}$ ，倾角 $45^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 。断裂带中常见断层三角面，挤压片理化带，该断裂曾经过压扭-张扭等多期次构造演化，晚期仍在活动。

秦王寨—韩沟断裂带位于洛宁北部地区，西起上戈秦王寨，经鸡官村，罗岭黑山庙圪塔，到韩沟向东入黄土。全长大于 18 km，宽数米至数十米，走向近东西。总体上倾向北西，局部南倾，倾角 $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。

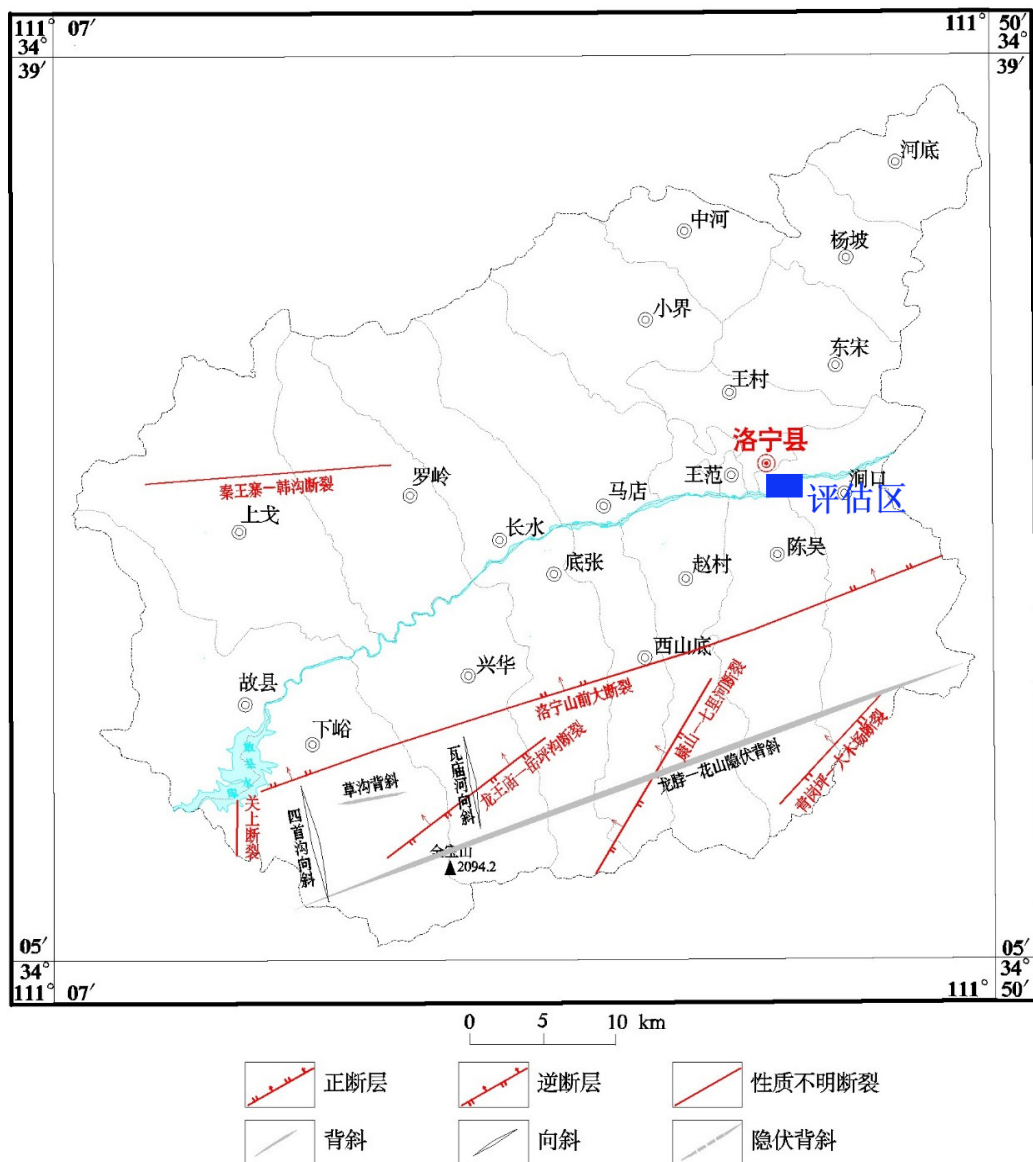


图 2-9 区域地质构造图

(2) 北东向断裂构造

康山—七里河断裂

该断裂长 33 km，宽数米至数十米，断裂总体走向北东（40~50°），倾向北西，倾角 60~80°，局部陡倾或直立。该断裂带由多条平行断裂组成，断裂带内常见硅化、铁白云石化、钾化等蚀变。该断裂为逆断裂。

青岗坪—大木场断裂

该断裂带走向北东，长约 5 km，宽数米至数十米，走向 30~50°。倾向北西，倾角 70~80°，该断裂为逆断裂。

龙王庙—岳坪沟断裂带

该断裂带西南端为下峪乡的龙王庙，经固始沟、铁炉坪、苇子沟，过兴华乡到底张乡的岳坪沟，全长大于 20 km，宽数米至数十米。走向北东，倾向北西，倾角 50~85°，局部直立或反倾。该断裂为逆断裂。

2.5.2 评估区构造

距离评估区较近的构造洛宁山前大断裂(F₆)，距离评估区最近处约 6.00km，为非全新世活动断裂，对本区影响较小。评估区内无岩浆、断裂活动，地质构造简单。

2.6 岩土类型及工程地质性质

2.6.1 岩土类型及特征

根据评估区的地层岩性、结构特征、物理力学性质差异，本区工程地质分区为河谷阶地区，区内上覆岩土体类型主要为第四系冲-洪积成因类型的浅黄、灰黄色黄土状粉质粘土、粉土等，局部夹有透镜状砂砾石层，压缩系数 0.12-0.45Mpa⁻¹，粘聚力 12.9-15.8Kpa，内摩擦角 21-32°。根据土工试验结果判断，该土体不具有湿陷性。评估区上覆第四系地层详见下图 2-10。

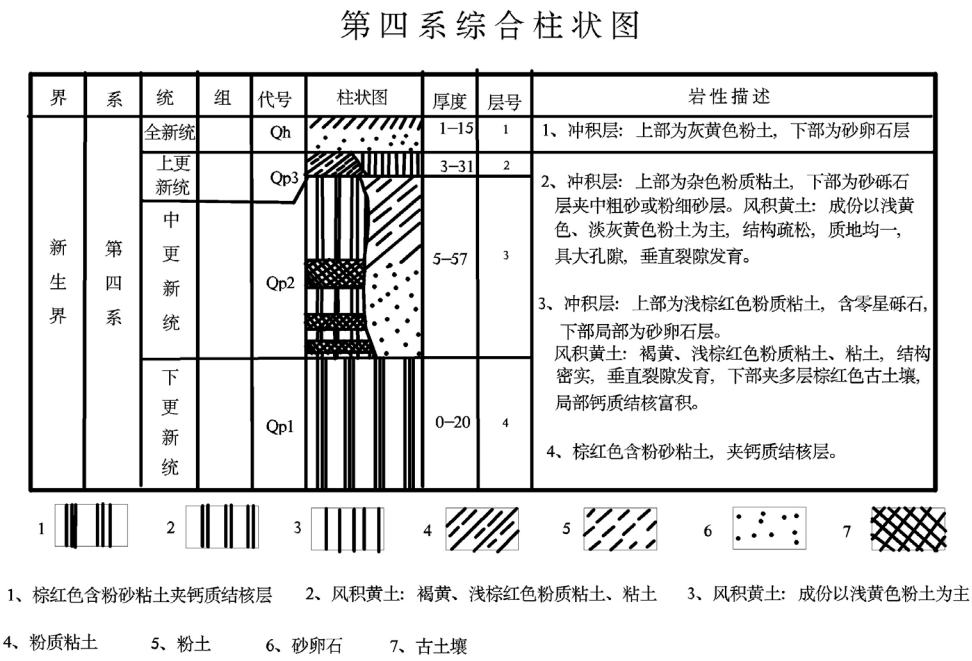


图 2-10 第四系综合柱状图

2.6.2 不良岩土体

湿陷性黄土：评估区位于洛河二级阶地，根据《河南省洛宁县 1:5 万地质灾

害详细调查报告》，评估区岩性为粘土、粉质粘土、砂土及砂砾石层，下伏安山岩，地基承载力较高，不存在湿陷性土质，因此，工程建设引发及遭受黄土湿陷地质灾害的可能性小。

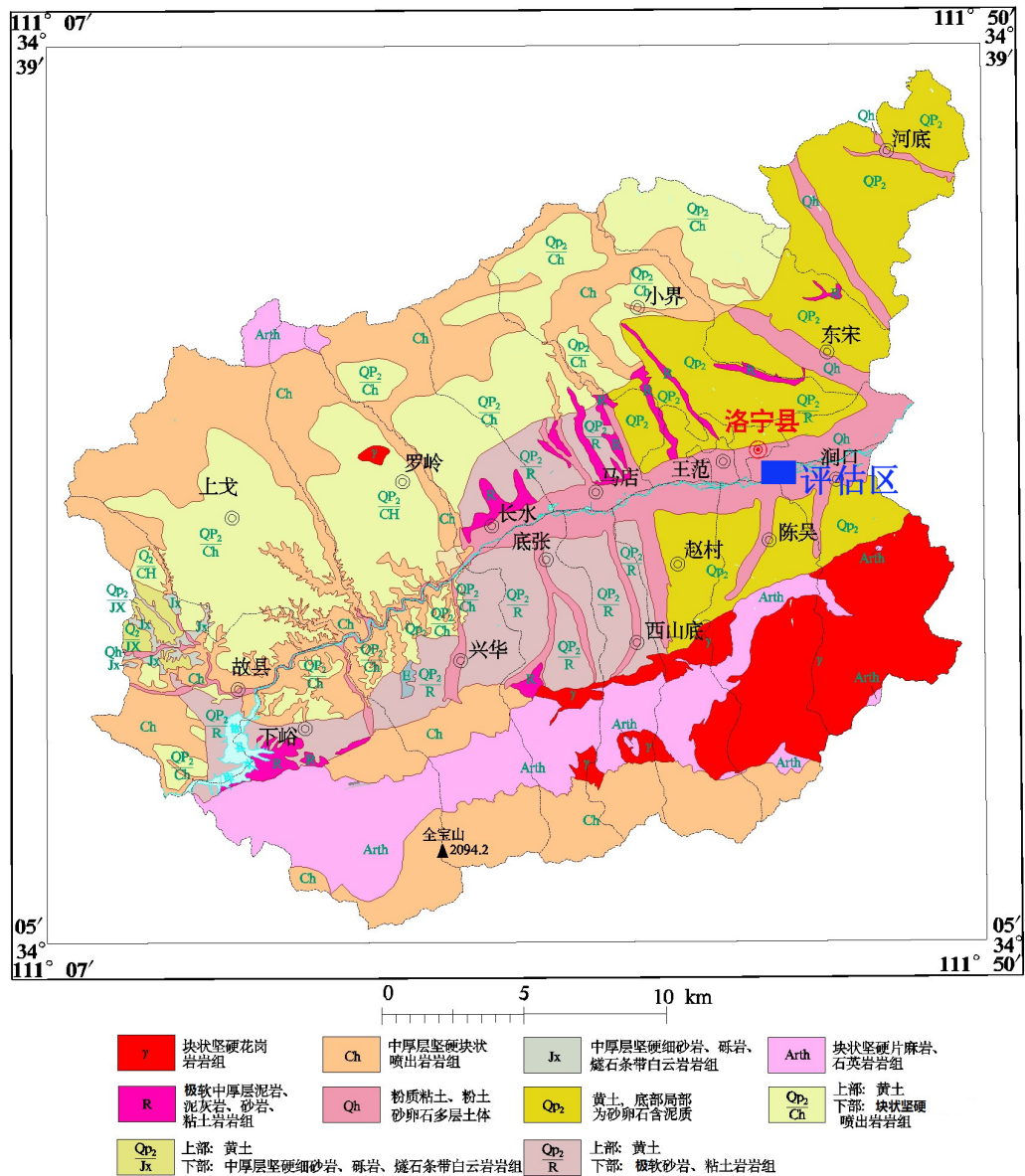


图 2-11 区域工程地质图

2.7 水文地质条件

2.7.1 含水层分布及赋水性

评估区分布有砂层和砂卵石层，厚 3-9m，地下水类型为松散岩类孔隙水，其富水性受岩性、地貌及补给条件制约，变化较大，富水程度较强，单井涌水量 500-1000m³/d。水位埋深 3-5m，为浅层潜水。地下水类型为 HCO₃—Ca 型，矿

化度小于 0.5g/L。

2.7.2 地下水类型及动态特征

评估区地下水位埋深 3-5m，初见水位与稳定水位埋深一致，地下水类型属孔隙潜水，主要靠上游径流及大气降水补给。水位年变幅在 2.0~5.0m 之间。

2.7.3 地下水开采与补给、径流、排泄条件

评估区地下水为松散岩类孔隙水。场地地下水的动态变化地下水主要接受降雨补给和上游径流补给，向洛河和人工开采排泄。地下水径流方向大致由西向东。

综上所述，评估区地下水位埋深 3~5m，为单层含水层，工程水文地质条件良好。

2.8 人类工程活动对地质环境的影响

1、生产与村镇建设

评估区内及周边有居民居住，区内人类工程活动一般，局部地区较强烈，大部分地段目前人类工程活动主要为农业生产活动及修建住房的表层土方工程，农业活动主要表现在挖渠、灌溉以及耕植土地等，对地质环境的影响主要为破坏地貌及植被。

2、道路建设

评估区所处区域内有郑卢高速、洛三路及一些地方道路。道路建设破坏了当地地貌及植被。

综上，评估区破坏地质环境的人类工程活动一般，局部较强烈，对地质环境影响和破坏较严重。评估区破坏地质环境的人类工程活动为较强烈。



照片 2-2 道路建设



照片 2-3 耕地

3 地质灾害危险性现状评估

3.1 地质灾害类型特征

根据中华人民共和国国务院颁布的《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）之规定及《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），评估的灾种主要有崩塌、滑坡（含不稳定斜坡）、泥石流、采空塌陷、地裂缝、地面沉降、岩溶塌陷、不稳定斜坡等。

经野外实地调查，现状条件下评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、岩溶塌陷、地裂缝、地面沉降、不稳定斜坡地质灾害。

3.2 地质灾害危险性现状评估

现状条件下评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝、地面沉降、地面不均匀沉陷、岩溶塌陷、不稳定斜坡地质灾害，因此，现状条件下，评估区发生地质灾害的危险性小。

3.3 现状评估结论

地质灾害危险性现状评估认为：现状条件下，评估区内未发生崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝、岩溶塌陷、不稳定斜坡等地质灾害，地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

4 地质灾害危险性预测评估

依据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021),在现状评估的基础上,根据评估区地质环境条件、建设工程的类型和工程特点进行预测评估。地质灾害危险性预测评估是对工程建设中、建成后可能引发或加剧地质灾害的可能性做出预测,以及对建设工程自身可能遭受的地质灾害危险性做出预测评估。

本次评估工作根据规划的总体用地类型以及现状地质环境条件进行地质灾害危险性预测评估。工程建设可能存在开挖、回填等场地整理活动,从而引发崩塌、地面不均匀沉陷等地质灾害;周边未发现泥石流隐患沟,发生泥石流地质灾害的可能性小。

因此,根据工程建设性质和开发区地质环境条件,崩塌和地面不均匀沉陷灾种是本项目预测评估的主要地质灾害类型。

4.1 工程建设引发地质灾害危险性预测评估

根据工程建设性质和产业开发区地质环境条件,预测评估区工程建设活动(包括规划建筑物、道路工程及管道工程等)可能引发崩塌、地面不均匀沉陷等地质灾害。

4.1.1 工程建设引发崩塌地质灾害危险性预测评估

起步区已建成多年,现状下未存在地质灾害,不再预测地质灾害危险性。

发展区及控制区中,根据规划内容将其分为居民安置区和其它区两部分。居民安置区居住建筑以中高层为主,高度 24-100m,地下设有人防工程,工程建设中需要开挖基坑,参照一般建筑的地基开挖深度,高层建筑基坑深度预计在 10-15m,边坡高度较大。评估区地下水埋深 3~5m,下覆岩土体为第四系全新统冲洪积的黄土状粉质黏土、粉土、卵砾石,土体内聚力小,抗剪切性能差,开挖的基坑边坡在暴雨、长时间降雨等作用下,可能发生基坑边坡崩塌,工程建设位于崩塌影响范围内,引发崩塌地质灾害的可能性大;基坑边坡失稳可能会危及现场机械设备及施工人员的生命安全,预估可能受威胁人数约 22 人,直接经济损失约 85 万元,危害程度中等;评估区或周边同类崩塌均无发生,上部充填杂土,

灌木茂盛，崩塌上方无新裂隙分布，引发崩塌的发育程度为弱。因此，居民安置区工程建设过程中引发基坑边坡崩塌的可能性大、发育程度弱、危害程度中等，危险性中等。

发展区及控制区中其他区主要为工业用地、商业用地和公共服务设施用地，结构类型为框架结构，多采用独立桩基，基础挖深 0-5m，边坡高度较小。评估区地下水埋深 3~5m，下覆岩土体为第四系全新统冲洪积的黄土状粉质黏土、粉土、卵砾石，土体内聚力小，抗剪切性能差，在降水、震动等因素作用下，有引发基坑边坡崩塌的可能性。工程建设位于崩塌影响范围内，由于基坑边坡高度相对较小，且多为临时边坡，合适的开挖边坡即可有效避免边坡崩塌地质灾害，因此工程建设引发边坡崩塌地质灾害的可能性小。评估灌木茂盛，崩塌上方无新裂隙分布，引发崩塌的发育程度弱。崩塌发生后在影响范围内的主要威胁对象为施工人员及施工设备，预计受威胁人数约为 9 人，可能直接经济损失 40 万元，其危害程度小。因此，其他区工程建设过程中引发基坑边坡崩塌的可能性小、发育程度弱、危害程度小，危险性小。

4.1.2 工程建设引发地面不均匀沉陷地质灾害危险性预测评估

由于地面不均匀沉陷在《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中无确定的危险性预测评估要求，因此，借鉴《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中地面沉降的危险性预测评估要求对地面不均匀沉陷进行预测评估。工程建设可能引发地面不均匀沉陷地质灾害预测评估如下：

起步区已建成多年，区内基础已稳定，引发地面不均匀沉陷的可能性及危险性小，因此不再预测引发地面不均匀沉陷地质灾害。

评估区地势平坦，土体主要以黄土状粉质粘土为持力层，强度低，结构松散，凝聚力较差，建筑物加载和自身填土的特性可能导致不均匀沉陷，造成地基承载力较好地段向软土填方段倾斜，区域因差异沉陷，地基承载力差异明显，可能导致相互之间不均匀沉陷，对建筑物的沉陷影响较大。故在工程建设中，建筑荷载可能引发不均匀沉陷。

根据规划发展区及控制区中的居民安置区主要为中高层建筑，建筑高度按规划控制的 100m 计算，荷载中等，引发不均匀沉陷的可能性中等；地面不均匀沉陷的威胁对象主要是区内建筑物，受威胁人数约 88 人，可能直接经济损失 180

万元，危害程度中等；评估区近五年平均沉降速率小于 10mm/a，累计沉降量小于 300mm，其发育程度弱。因此，居民安置区工程建设引发地面不均匀沉陷的可能性中等、发育程度弱、危害程度中等，危险性中等。

发展区及控制区中的其他区建筑物以多层及低层为主，建筑高度按规划控制的 40m 计算，荷载中等，引发不均匀沉陷的可能性中等；地面不均匀沉陷的威胁对象主要是区内建筑物、厂房，受威胁人数约 9 人，可能直接经济损失 85 万，危害程度小；评估区近五年平均沉降速率小于 10mm/a，累计沉降量小于 300mm，其发育程度弱。因此，其他区工程建设引发地面不均匀沉陷的可能性中等、发育程度弱、危害程度小，危险性小。

4.2 建设工程遭受地质灾害危险性预测评估

根据工程建设性质和产业开发区地质环境条件，预测评估区建设工程（包括规划建筑物、道路工程及管道工程）自身可能遭受崩塌、黄土湿陷、地面不均匀沉陷等地质灾害。根据《地质灾害危险性评估规范》（GB / T40112-2021）中第 9 章对城市总体规划、村庄和集镇规划区可能遭受的地质灾害进行危险性预测评估，预测评估分级表详见表 4-1。

表 4-1 城市总体规划、村庄和集镇规划区遭受地质灾害危险性预测评估分级表

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
位于地质灾害体影响范围外	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

4.2.1 建设工程遭受崩塌地质灾害危险性预测评估

起步区已建成多年，不再预测建设项目遭受地质灾害危险性。

综合前文，发展区及控制区中的居民安置区，基坑深度 10-15m，地下水埋深 3~5m，下覆岩土体为第四系全新统冲洪积作用形成的黄土状粉质粘土，工程建设遭受崩塌地质灾害的可能性大；预估可能受威胁人数约 15 人，直接经济损

失约 78 万元，危害程度中等；发育程度弱，其遭受崩塌的危险性中等。

发展区及控制区中其他区主要为工业用地、商业用地和公共服务设施用地，基础挖深 0-5m，边坡高度较小，工程建设有遭受边坡崩塌的可能性，但多以局部崩塌为主，影响范围小，危害程度小，崩塌的发育程度弱，其遭受崩塌灾害的危险性小。

4.2.2 建设工程遭受地面不均匀沉陷地质灾害危险性预测评估

起步区为已建成区，自建成后基本无沉降量，因此起步区工程运营期遭受地面不均匀沉陷的可能性小，危险性小。

综合前文，发展区及控制区中的居民安置区主要为中高层建筑，工程建设引发地面不均匀陷的危险性中等，主要遭受该类地质灾害的区域为上部建筑区，在工程建成后，在外部荷载的作用下，地基土体会产生不均匀沉陷，从而使建筑物遭受破坏。因此，建设工程自身遭受地面不均匀沉陷地质灾害的可能性中等，其危害程度中等，发育程度弱，危险性中等。

发展区及控制区中其他区以多层及低层为主，工程建设引发地面不均匀陷的危险性小，在工程建成后，在外部荷载的作用下，地基土体会产生不均匀沉陷，从而使建筑物遭受破坏。因此，建设工程自身遭受地面不均匀沉陷地质灾害的可能性小，其危害程度小，发育程度弱，危险性小。

4.3 预测评估结论

地质灾害危险性的预测评估表明：

- 1、起步区引发及遭受基坑边坡崩塌、地面不均匀沉陷的可能性小，危险性小；
- 2、发展区及控制区中的居民安置区，工程建设引发和遭受基坑边坡崩塌、地面不均匀沉陷地质灾害危险性中等；
- 3、发展区及控制区中其他区，工程建设引发和遭受基坑边坡崩塌、地面不均匀沉陷地质灾害危险性小。

5 地质灾害危险性综合分区评估及防治措施

5.1 地质灾害危险性综合评估原则与量化指标的确定

地质灾害危险性综合评估原则是：

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。

结合评估区实际情况对可能发生的地质灾害的危害对象及危害程度进行综合评估（表 5-1）。

表 5-1 地质灾害危险性分级表

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

5.2 地质灾害危险性综合分区评估

现状评估认为：现状条件下，评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害，地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

预测评估认为：起步区引发及遭受基坑边坡崩塌、地面不均匀沉陷的可能性小，危险性小；发展区及控制区中的居民安置区，工程建设引发和遭受基坑边坡崩塌、地面不均匀沉陷地质灾害危险性中等；发展区及控制区中其他区，工程建设引发和遭受基坑边坡崩塌、地面不均匀沉陷地质灾害危险性小。

根据现状评估和预测评估结果，重点考虑地质灾害发育程度和对建设工程的危害程度等因素，将各区划分为地质灾害危险性中等区。详见（表 5-2 地质灾害

危险性综合分区评估表）和附图《地质灾害危险性综合分区评估图》。

根据表 5-2 可得：发展区及控制区中的居民安置区为地质灾害危险性中等区，其他区域为地质灾害危险性小区。

表 5-2 地质灾害危险性综合分区评估表

区域		地质灾害	现状评估	预测评估		综合分区评估
				①	②	
起步区		崩塌	小	小	小	小区
		地面不均匀沉陷	小	小	小	
发展区及控制区	居民安置区	崩塌	小	中等	中等	中等区
		地面不均匀沉陷	小	中等	中等	
	其他区	崩塌	小	小	小	小区
		地面不均匀沉陷	小	小	小	

注：①建设工程引发地质灾害的危险性；②建设工程自身遭受地质灾害的危险性

5.3 建设场地适宜性分区评估

根据地质灾害危险性综合分区评估结果，按表 5-3 条评价。

表 5-3 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，工程建设引发地质灾害的可能性小，建设工程遭受地质灾害的可能性小，危险性小，易于处理
基本适宜	不良地质现象中等发育，地质构造、地层岩性变化较大，工程建设引发地质灾害的可能性中等，建设工程遭受地质灾害的可能性中等，危险性中等，但可采取措施予以处理
适宜性差	地质灾害发育强烈，地质构造复杂，软弱结构成发育区，工程建设引发地质灾害的可能性大，工程建设遭受地质灾害的可能性大，危险性大，防治难度大

依据表 5-3 的分级标准，对拟建工程项目的建设用地适宜性，比照地质灾害危险性综合分区评估结果：发展区及控制区中的居民安置区为地质灾害危险性中等区，基本适宜工程建设；评估区中其他区为地质灾害危险性小区，适宜工程建设。须做好相应的地质灾害防治工程，确保工程建设的安全，满足工程建设要求后，再进行工程建设。

5.4 防治措施

5.4.1 防治措施分级

根据现状评估、预测评估和综合评估结果，采用综合评判的方法将评估区防治措施等级划分为一般防治区、次重点防治区和重点防治区三级。防治等级的划分主要考虑地质灾害点的发育密度、发育规模、治理的难易程度、主要防治措施等，其评判标准见下表 5-4。

表 5-4 防治措施分级标准表

评定指标	防治措施分级		
	重点防治区	次重点防治区	一般防治区
地质灾害危险性	危险性大	危险性中等	危险性小
主要防治措施	以避让和工程措施为主	工程措施与生物措施相结合	生物措施为主、工程措施为辅。
防治难易程度	较难治理	中等	简单

根据上表 5-4，评估区存在灾种主要是崩塌、地面不均匀沉陷，发展区及控制区中的居民安置区危险性中等，可划为次重点防治区，需采取工程措施与生物措施相结合的方法进行防治。评估区中其他区危险性小，可划为一般防治区，需采取生物措施为主、工程措施为辅的方法进行防治。

5.4.2 地质灾害防治措施

地质灾害的防治要贯彻“以防为主，防治结合，及时治理”的原则，以保护地质环境，避免或减少地质灾害造成的损失为目的。建设单位务必采取避让或做好相应的防治工程措施，避免地质灾害的发生：

依据预测评估结果，针对可能发生的地质灾害，建议分别采取以下防治措施：

1、对边坡土体崩塌地质灾害的防治措施

工程建设过程中，开挖边坡时边坡坡度不宜过大，应按有关规定进行放坡，必要时采取边坡支护措施，工程完成后及时回填或衬砌；尽量缩短工期，防止因暴雨等因素诱发、加剧灾害的发生；同时应对开挖土方及时清运，合理堆放，避免产生堆体崩塌灾害。

2、工程建设期间，应在可能发生崩塌的斜坡附近设置各类危险警示牌，并

采取挡土墙拦挡、坡面加固等措施，以防止可能发生的灾害对人及设备的影响。

3、采取有效的地表排水和地下排水措施，以防由此引发的崩塌、地面不均匀沉陷及其它地质灾害。

4、对地面不均匀沉降地质灾害的防治措施

（1）对于场区内的大量挖填工程，在回填处理时应严格按照规范要求分层回填夯实，并经验收合格后方可进行工程施工，以便最大限度的降低地基变形程度。

（2）工程施工前请有资质的勘察单位对建设区进行工程地质勘察，取得详细的工程地质勘察资料，根据勘察结果对工程地质条件较差和地质灾害危险性较大区域采取相应的工程措施。

6 结论与建议

6.1 结论

1、评估范围

洛宁县先进制造业开发区结合拟建区工程区地质环境条件，将本次评估区范围以征地范围边界为界，最终得出评估区面积为 11.54km²。

2、评估区地质环境条件复杂程度和评估级别

评估区地质环境条件复杂程度为中等类型，建设项目重要性属重要建设项目，评估工作级别为一级。

3、地质灾害危险性现状评估

现状条件下，评估区发生滑坡、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝、不稳定斜坡等地质灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，发生地质灾害的危险性小。

4、地质灾害危险性预测评估

发展区及控制区中的居民安置区，工程建设引发和遭受基坑边坡崩塌、地面不均匀沉陷地质灾害危险性中等；评估区中其他区，工程建设引发和遭受基坑边坡崩塌、地面不均匀沉陷地质灾害危险性小。

5、地质灾害危险性综合分区评估及适宜性评价

发展区及控制区中的居民安置区为地质灾害危险性中等区，基本适宜工程建设；评估区中其他区为地质灾害危险性小区，适宜工程建设。

6.2 建议

1、本次地质灾害危险性评估仅服务于总体规划阶段的地质灾害危险性评估，不代表后期各产业开发区各区块建设场地地质灾害危险性评估、工程地质勘察等有关的评价工作。

2、地质灾害防治应贯彻以“预防为主，治理为辅，防治结合”的原则，主要防治措施，在工程建设设计和施工中，加强地质环境保护，尽量减轻人类工程活动对地质环境的不利影响，尽可能避免引发和加剧地质灾害的发生。

3、工程设计、施工过程中应结合现有地质环境条件，合理布局，充分利用有利条件，避开不利条件。

4、建立健全地质灾害防御体系，工程建设过程中和建成以后，应指定专人负责定期对地质灾害进行监测，发现问题及时向有关主管部门报告，以便及时采取处理措施。

5、评估工作结束后，评估区地质环境条件发生重大变化或可行性研究报告变更时，应重新进行地质灾害危险性评估工作。

6、在项目区范围内开展工程建设时，应对建设场地内进行专门的工程地质勘察，查明岩土体特征，并模拟进行地面沉降预测，评估工程建设引发的地面沉降变形情况，高层建筑的深基坑设计方案，按照河南省建筑行业的规定，选择合理工程手段进行工程处理，并由岩土工程师组成的专家团队对基坑方案进行审查。

7、评估工作结束后两年工程建设仍未进行、建设规划或有关规定发生变化时，应重新进行评估工作。评估工作结束后评估区地质环境条件发生重大变化或工程建设方案变化大时，应根据建设工程特点重新进行评估工作。

8、在规划用地范围内，如果有列入《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）负面清单的建设项目，以及位于评估成果中划定的地质灾害危险性中等以上区域的相关重要建设项目，按《地质灾害防治条例》和《河南省地质环境保护条例》等相关规定，实行单个项目地质灾害危险性评估。

附表 1

附表 1 洛宁县先进制造业开发区规划用地范围拐点坐标（80 坐标系）

北区					
序号	X	Y	序号	X	Y
J1	3807640.97	37561943.93	J137	3808172.35	37566387.88
J2	3807645.42	37561984.31	J138	3808126.06	37566394.89
J3	3807659.20	37562091.49	J139	3808084.12	37566401.20
J4	3807659.58	37562097.52	J140	3808037.73	37566408.07
J5	3807673.88	37562206.11	J141	3808002.79	37566413.63
J6	3807690.39	37562334.67	J142	3807913.30	37566431.27
J7	3807706.91	37562463.24	J143	3807896.93	37566434.57
J8	3807720.75	37562571.14	J144	3807851.04	37566444.12
J9	3807734.60	37562679.04	J145	3807736.03	37566470.30
J10	3807752.25	37562767.59	J146	3807705.34	37566476.75
J11	3807755.10	37562777.68	J147	3807693.38	37566479.88
J12	3807758.68	37562791.33	J148	3807627.65	37566495.21
J13	3807765.72	37562816.25	J149	3807596.54	37566502.71
J14	3807769.78	37562830.66	J150	3807596.46	37566502.73
J15	3807774.71	37562848.55	J151	3807554.08	37566365.79
J16	3807781.23	37562871.91	J152	3807511.70	37566228.85
J17	3807787.92	37562895.84	J153	3807469.32	37566091.91
J18	3807791.87	37562910.01	J154	3807426.94	37565954.97
J19	3807802.45	37562948.01	J155	3807384.56	37565818.03
J20	3807812.05	37562982.47	J156	3807342.18	37565681.09
J21	3807817.06	37563000.42	J157	3807299.80	37565544.15
J22	3807823.11	37563022.09	J158	3807257.42	37565407.21
J23	3807829.69	37563045.67	J159	3807215.04	37565270.27
J24	3807835.56	37563067.02	J160	3807172.66	37565133.33
J25	3807842.27	37563091.41	J161	3807130.28	37564996.39
J26	3807845.53	37563104.27	J162	3807087.90	37564859.45
J27	3807849.81	37563121.16	J163	3807087.86	37564859.46
J28	3807853.39	37563137.47	J164	3806981.52	37564872.14
J29	3807855.59	37563147.53	J165	3806875.19	37564884.81
J30	3807858.47	37563163.88	J166	3806855.42	37564760.92
J31	3807861.20	37563179.74	J167	3806835.66	37564637.02
J32	3807863.50	37563195.86	J168	3806815.89	37564513.12
J33	3807865.23	37563210.84	J169	3806765.59	37564392.81
J34	3807867.08	37563230.11	J170	3806715.30	37564272.49
J35	3807868.30	37563243.37	J171	3806665.00	37564152.18
J36	3807869.02	37563249.75	J172	3806614.70	37564031.87
J37	3807870.84	37563272.21	J173	3806564.41	37563911.56

J38	3807872.02	37563289.67	J174	3806548.17	37563868.39
J39	3807874.64	37563328.62	J175	3806504.25	37563729.91
J40	3807877.88	37563376.73	J176	3806460.33	37563591.44
J41	3807879.24	37563397.00	J177	3806416.41	37563452.97
J42	3807881.27	37563428.09	J178	3806372.49	37563314.49
J43	3807882.06	37563439.99	J179	3806328.57	37563176.02
J44	3807883.12	37563455.74	J180	3806284.65	37563037.55
J45	3807884.71	37563479.66	J181	3806240.73	37562899.07
J46	3807886.16	37563502.35	J182	3806385.44	37562881.39
J47	3807888.54	37563537.26	J183	3806530.15	37562863.70
J48	3807890.44	37563563.45	J184	3806484.89	37562759.61
J49	3807891.37	37563576.76	J185	3806439.64	37562655.51
J50	3807891.55	37563582.00	J186	3806394.39	37562551.42
J51	3807891.93	37563586.61	J187	3806341.55	37562429.86
J52	3808012.80	37563570.43	J188	3806288.72	37562308.00
J53	3808133.66	37563554.24	J189	3806235.88	37562186.75
J54	3808143.59	37563652.73	J190	3806215.48	37562049.22
J55	3808153.52	37563751.23	J191	3806195.07	37561911.70
J56	3808168.40	37563898.75	J192	3806174.67	37561774.18
J57	3808183.27	37564046.28	J193	3806268.50	37561747.71
J58	3808198.14	37564193.81	J194	3806362.33	37561721.25
J59	3808155.55	37564248.31	J195	3806365.65	37561715.96
J60	3808020.41	37564267.86	J196	3806366.12	37561715.73
J61	3807992.49	37564272.07	J197	3806375.93	37561701.45
J62	3807861.27	37564291.40	J198	3806393.34	37561683.21
J63	3807730.04	37564310.73	J199	3806389.52	37561659.19
J64	3807598.82	37564330.06	J200	3806412.84	37561606.75
J65	3807467.59	37564349.39	J201	3806434.07	37561587.21
J66	3807336.36	37564368.72	J202	3806449.54	37561574.06
J67	3807346.86	37564434.90	J203	3806465.27	37561566.84
J68	3807360.13	37564518.49	J204	3806486.08	37561555.76
J69	3807373.39	37564602.07	J205	3806503.53	37561540.61
J70	3807390.55	37564698.75	J206	3806519.00	37561515.74
J71	3807407.70	37564795.44	J207	3806526.53	37561492.30
J72	3807489.49	37564779.07	J208	3806530.93	37561474.00
J73	3807506.79	37564894.24	J209	3806534.34	37561457.85
J74	3807524.08	37565009.41	J210	3806536.03	37561453.59
J75	3807541.38	37565124.57	J211	3806547.67	37561445.34
J76	3807612.23	37565312.48	J212	3806552.66	37561443.25
J77	3807738.39	37565276.47	J213	3806581.26	37561432.02
J78	3807864.54	37565240.47	J214	3806658.81	37561382.32
J79	3807990.70	37565204.46	J215	3806696.60	37561357.74
J80	3808116.86	37565168.45	J216	3806727.44	37561338.78

J81	3808243.01	37565132.45	J217	3806753.67	37561331.21
J82	3808248.52	37565152.92	J218	3806788.40	37561326.87
J83	3808258.67	37565190.61	J219	3806850.26	37561324.72
J84	3808260.14	37565195.96	J220	3806853.78	37561346.71
J85	3808266.46	37565218.59	J221	3806856.12	37561361.36
J86	3808269.29	37565228.69	J222	3806858.79	37561378.05
J87	3808270.62	37565233.41	J223	3806861.40	37561394.39
J88	3808275.93	37565252.10	J224	3806862.66	37561402.21
J89	3808282.95	37565276.45	J225	3806866.91	37561428.78
J90	3808291.17	37565304.03	J226	3806869.04	37561442.14
J91	3808297.49	37565324.45	J227	3806872.20	37561461.89
J92	3808300.04	37565331.87	J228	3806875.88	37561484.85
J93	3808306.92	37565352.02	J229	3806878.73	37561502.68
J94	3808310.21	37565361.18	J230	3806883.34	37561531.51
J95	3808314.38	37565372.26	J231	3806885.67	37561546.03
J96	3808318.86	37565383.97	J232	3806886.15	37561549.04
J97	3808323.79	37565396.17	J233	3806886.66	37561552.22
J98	3808327.28	37565404.66	J234	3806888.32	37561562.60
J99	3808335.25	37565423.46	J235	3806892.53	37561588.93
J100	3808340.95	37565436.85	J236	3806893.67	37561596.06
J101	3808342.33	37565439.94	J237	3806896.70	37561615.41
J102	3808344.04	37565444.35	J238	3806898.21	37561625.17
J103	3808345.27	37565448.32	J239	3806902.19	37561650.02
J104	3808346.64	37565453.09	J240	3806905.25	37561669.09
J105	3808364.23	37565488.09	J241	3806906.66	37561677.90
J106	3808402.35	37565557.74	J242	3806908.97	37561692.32
J107	3808434.77	37565615.78	J243	3806912.86	37561716.58
J108	3808458.79	37565658.94	J244	3806915.41	37561732.48
J109	3808493.28	37565720.89	J245	3806918.13	37561749.47
J110	3808494.74	37565723.50	J246	3806923.57	37561783.38
J111	3808496.98	37565727.46	J247	3806927.63	37561808.72
J112	3808522.06	37565772.35	J248	3806932.82	37561841.11
J113	3808555.32	37565831.98	J249	3806936.07	37561861.35
J114	3808599.30	37565910.67	J250	3806943.68	37561908.88
J115	3808628.21	37565963.15	J251	3806951.18	37561955.66
J116	3808630.68	37565967.89	J252	3806955.80	37561984.44
J117	3808631.95	37565969.97	J253	3806961.70	37562021.24
J118	3808668.22	37566034.98	J254	3806970.29	37562076.85
J119	3808703.94	37566099.25	J255	3806979.30	37562133.10
J120	3808730.99	37566147.93	J256	3806979.80	37562136.54
J121	3808749.89	37566181.86	J257	3806981.13	37562144.75
J122	3808785.34	37566245.79	J258	3806991.79	37562211.25
J123	3808802.03	37566275.45	J259	3806997.26	37562245.74

J124	3808804.55	37566279.92	J260	3807006.32	37562302.01
J125	3808716.27	37566295.71	J261	3807010.46	37562328.12
J126	3808658.15	37566305.81	J262	3807019.67	37562385.19
J127	3808626.41	37566311.81	J263	3807024.63	37562424.15
J128	3808564.12	37566322.21	J264	3807144.71	37562401.02
J129	3808561.21	37566322.69	J265	3807264.78	37562377.88
J130	3808548.94	37566324.98	J266	3807384.85	37562354.75
J131	3808480.95	37566336.54	J267	3807366.44	37562233.31
J132	3808412.01	37566348.06	J268	3807348.02	3756211.86
J133	3808356.85	37566358.93	J269	3807329.60	37561990.42
J134	3808274.28	37566371.83	J270	3807433.39	37561974.92
J135	3808268.74	37566372.53	J271	3807537.18	37561959.42
J136	3808214.26	37566379.49	J272	3807640.97	37561943.93
南区西部区域					
序号	X	Y	序号	X	Y
J1	3805182.52	37561544.48	J57	3805979.29	37564261.06
J2	3805203.52	37561621.35	J58	3805985.63	37564374.43
J3	3805227.29	37561708.41	J59	3805991.96	37564487.81
J4	3805245.17	37561773.84	J60	3805997.42	37564587.65
J5	3805255.84	37561812.93	J61	3806002.88	37564687.48
J6	3805269.30	37561862.20	J62	3806009.91	37564812.91
J7	3805282.86	37561911.83	J63	3805900.85	37564829.01
J8	3805297.07	37561963.87	J64	3805791.78	37564845.12
J9	3805310.93	37562014.62	J65	3805696.32	37564844.72
J10	3805334.18	37562099.72	J66	3805600.85	37564844.32
J11	3805355.81	37562178.94	J67	3805491.84	37564834.78
J12	3805365.66	37562214.98	J68	3805382.82	37564825.23
J13	3805369.47	37562228.95	J69	3805252.08	37564800.15
J14	3805375.85	37562252.30	J70	3805121.34	37564775.08
J15	3805384.30	37562283.22	J71	3805013.74	37564745.80
J16	3805394.92	37562322.12	J72	3804906.14	37564716.52
J17	3805410.45	37562378.97	J73	3804798.54	37564687.24
J18	3805424.80	37562431.52	J74	3804538.58	37563784.06
J19	3805438.88	37562483.05	J75	3804514.58	37563473.95
J20	3805445.86	37562508.62	J76	3804417.75	37562346.71
J21	3805453.06	37562534.97	J77	3804434.47	37562143.16
J22	3805458.79	37562555.96	J78	3804473.01	37561851.17
J23	3805464.73	37562577.68	J79	3804500.24	37561595.35
J24	3805472.31	37562605.43	J80	3804473.11	37561352.27
J25	3805479.05	37562630.12	J81	3804551.90	37561337.55
J26	3805485.11	37562652.31	J82	3804630.70	37561322.83
J27	3805492.74	37562680.25	J83	3804721.56	37561305.19
J28	3805501.67	37562712.95	J84	3804812.41	37561287.54

J29	3805511.61	37562749.32	J85	3804843.11	37561288.29
J30	3805518.17	37562773.34	J86	3804853.24	37561288.53
J31	3805529.42	37562814.52	J87	3804893.20	37561289.50
J32	3805540.90	37562856.56	J88	3804919.13	37561290.13
J33	3805550.42	37562891.41	J89	3804944.66	37561290.75
J34	3805561.73	37562932.81	J90	3804974.63	37561291.47
J35	3805565.45	37562946.60	J91	3804996.44	37561292.00
J36	3805576.98	37562990.96	J92	3805014.89	37561292.41
J37	3805578.82	37562994.88	J93	3805036.88	37561292.88
J38	3805632.83	37563096.85	J94	3805044.30	37561293.20
J39	3805653.87	37563136.95	J95	3805052.69	37561293.88
J40	3805704.10	37563232.04	J96	3805055.43	37561294.29
J41	3805754.32	37563327.14	J97	3805063.22	37561296.07
J42	3805754.58	37563327.65	J98	3805073.55	37561299.45
J43	3805774.28	37563366.46	J99	3805084.74	37561304.88
J44	3805776.08	37563370.12	J100	3805094.27	37561311.03
J45	3805815.98	37563458.34	J101	3805102.35	37561317.72
J46	3805844.51	37563529.29	J102	3805108.31	37561323.62
J47	3805867.58	37563592.37	J103	3805113.16	37561329.02
J48	3805888.07	37563654.99	J104	3805118.49	37561335.91
J49	3805907.71	37563723.45	J105	3805123.33	37561343.40
J50	3805924.95	37563792.13	J106	3805130.32	37561357.30
J51	3805936.80	37563847.83	J107	3805135.40	37561371.97
J52	3805947.47	37563903.57	J108	3805137.55	37561379.84
J53	3805954.07	37563944.72	J109	3805144.55	37561405.45
J54	3805966.05	37564039.57	J110	3805157.66	37561453.47
J55	3805972.28	37564108.02	J111	3805162.94	37561472.79
J56	3805972.96	37564147.69			
南区东部区域					
序号	X	Y	序号	X	Y
J1	3806166.27	37565316.83	J33	3805568.78	37567990.33
J2	3806201.07	37565428.80	J34	3805552.82	37567902.66
J3	3806201.52	37565430.66	J35	3805526.65	37567758.93
J4	3806206.26	37565478.74	J36	3805500.49	37567615.20
J5	3806219.13	37565618.61	J37	3805474.32	37567471.48
J6	3806231.99	37565758.48	J38	3805448.15	37567327.75
J7	3806244.86	37565898.35	J39	3805421.99	37567184.02
J8	3806250.54	37566023.22	J40	3805395.82	37567040.30
J9	3806256.22	37566148.09	J41	3805380.81	37566827.81
J10	3806261.91	37566272.96	J42	3805401.94	37566437.63
J11	3806267.59	37566397.84	J43	3805512.42	37566432.60
J12	3806272.48	37566534.28	J44	3805622.89	37566427.57
J13	3806277.37	37566670.73	J45	3805617.49	37566302.69

J14	3806282.26	37566807.18	J46	3805612.09	37566177.81
J15	3806287.15	37566943.63	J47	3805606.69	37566052.92
J16	3806292.04	37567080.08	J48	3805601.29	37565928.04
J17	3806296.77	37567212.10	J49	3805596.35	37565813.75
J18	3806301.50	37567344.12	J50	3805591.41	37565699.46
J19	3806306.24	37567476.14	J51	3805586.47	37565585.17
J20	3806311.57	37567624.98	J52	3805581.53	37565470.88
J21	3806316.91	37567773.81	J53	3805492.60	37565476.71
J22	3806320.95	37567884.49	J54	3805403.67	37565482.54
J23	3806324.99	37567995.16	J55	3805319.12	37565213.50
J24	3806329.03	37568105.84	J56	3805430.14	37565191.28
J25	3806335.68	37568235.47	J57	3805541.15	37565169.06
J26	3806342.34	37568365.11	J58	3805647.32	37565147.81
J27	3806348.99	37568494.74	J59	3805753.49	37565126.56
J28	3806244.46	37568485.82	J60	3805859.67	37565105.30
J29	3806139.94	37568476.90	J61	3805873.13	37565234.35
J30	3806035.41	37568467.98	J62	3805886.60	37565363.40
J31	3805998.14	37568464.80	J63	3806026.44	37565340.11
J32	3805584.74	37568078.00			

注：本坐标来自 2016 年 5 月 14 日洛宁县先进制造业开发区勘测定界成果