

---

# 许昌经济技术开发区区域地质灾害 危险性评估报告

报告编制单位：河南省地质矿产勘查开发局第二地质勘查院

报告提交时间：二〇二一年十二月

---

# 许昌经济技术开发区区域地质灾害 危险性评估报告

院 长：王令全

总工程师：胡永华

项目负责：倪川

报告编写：吴瑶 李品

审 核：张俊达

报告提交单位：河南省地质矿产勘查开发局第二地质勘查院

资质证书编号：国土资地灾评资字第（2005116002）号

评估资质等级：甲级

发 证 单 位：国土资源部

报告提交时间：二〇二一年十二月

---

## 目录

前言.....	1
一、任务由来.....	1
二、评估工作的依据.....	1
三、主要任务和要求.....	1
第一章评估工作概述.....	3
一、评估区概况.....	3
二、工作方法及其完成工作量.....	5
三、评估范围与评估级别.....	6
第二章地质环境条件.....	9
一、区域地质背景.....	9
二、气象、水文.....	9
三、地形地貌.....	11
四、地层岩性.....	12
五、地质构造.....	13
六、岩土类型及工程地质性质.....	15
七、水文地质条件.....	16
第三章地质灾害危险性现状评估.....	19
一、地质灾害类型特征.....	19
二、地质灾害危险性现状.....	19
三、现状评估结论.....	21
第四章地质灾害危险性预测评估.....	22
一、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.....	22
二、建设工程自身可能遭受已存在地质灾害危险性预测评估.....	22
三、预测评估结论.....	22
第五章地质灾害危险性综合分区评估及防治措施.....	23
一、综合分区评估.....	23
四、防治措施.....	23
第六章结论与建议.....	25
一、结论.....	25
二、建议.....	25

---

# 前言

## 一、任务由来

许昌经济技术开发区 1994 年 10 月成立，1997 年 11 月经河南省人民政府批准升级为省级开发区，2010 年 12 月经国务院批准晋升为国家级经济技术开发区。许昌经济技术开发区位于中原城市群“大都市”范围内，紧邻许昌市老城及中心城区，距省会郑州 80 公里。为推动经济技术开发区的发展，保障区内人民生命财产安全，故对此区域进行地质灾害危险性评估工作。

## 二、评估工作的依据

- 1、《地质灾害防治条例》（国务院令 第 394 号）；
- 2、河南省国土资源厅豫国土资发【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》（以下简称【2014】79 号文）；
- 3、《河南省地质环境保护条例》2012 年 3 月 29 日河南省第十一届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过；
- 4、河南省国土资源厅豫自然资发【2019】8 号文《河南省自然资源厅关于开展建设项目地质灾害易发区和压覆重要矿产资源查询工作的公告》；
- 5、河南省自然资源厅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（豫自然资公告【2019】7 号）；
- 6、河南省国土资源厅文件豫国土资发【2014】111 号《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》；
- 7、《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）
- 8、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；
- 9、《场地地质灾害危险性评估技术要求（试行）》（T/CAGHP 025-2018）；

## 三、主要任务和要求

- 1、查明评估区地貌、地质、水文、气象等地质环境条件；
- 2、查明评估区地质灾害类型、发育程度、稳定程度、危害对象及危害程度，

---

对评估区地质灾害进行现状评估；

3、对工程建设中、建成后可能引发或加剧地质灾害的可能性、发育程度、危害程度和危险性做出预测评估；对建设工程自身可能遭受已存在的地质灾害的可能性、发育程度、危害程度和危险性做出预测评估；

4、依据地质灾害危险性现状评估和预测评估结果，对评估区进行综合分区评估，并对评估区进行地质灾害危险性等级分区；

5、对评估区建设场地的适宜性做出评价；

6、提出地质灾害防治的措施与建议。



---

七里店办事处徐庄、罗庄、老户陈社区。代管区域面积 59.5 平方公里（其中城市规划区面积 20.26 平方公里），下辖 2 个街道，27 个行政村（社区），总人口 10 万余人。先后荣获“国家科技兴贸创新基地”“国家级电力电子装备特色产业基地”“河南省对外开放先进单位”“河南省高新技术特色产业基地”“河南省高新技术产业标准化示范区”“河南省创新型产业集聚区（试点）”“河南省产业集群商标培育基地”“河南省质量强区示范区”“国家绿色园区”等荣誉称号。2020 年，开发区坚持稳中求进工作总基调，统筹推进疫情防控和经济社会发展，扎实做好“六稳”工作，全面落实“六保”任务，在大战大考中交出了一份“双胜利”答卷。全区生产总值完成 65.4 亿元，增速 2.9%；第三产业增加值增速 3.9%；规模以上工业增加值增长 3.7%；固定资产投资增速 0.8%；一般公共预算收入增速 2.5%。

## （二）以往工作程度

评估区先后进行过区域地质、水文地质、工程地质、环境地质以及拟建工程的工程可行性研究报告等工作，为本次评估工作提供了丰富的基础资料。主要成果及本次利用情况如下：

### 1、《河南省许昌地区北部农田供水水文地质勘察报告》（1：10 万）

由河南省地矿厅水文地质三队于 1983 年 10 月提交。报告对许昌地区北部水文地质条件进行了分区，对浅层地下水资源和水质进行了详细调查和研究，对本次评估工作有重要参考价值。

### 2、《区域水文地质普查报告》许昌幅（1：20 万）

由河南省地质矿产局环境水文地质总站于 1986 年提交，报告对评估区内地形地貌、地质构造、水文地质条件和工程地质条件进行了详细的调查和研究，为本次评估工作进行相关内容的论述，特别是对本区水文地质工程地质环境地质提供了主要资料。

### 3、《河南省工程地质图说明书》（1：50 万）

由河南省地矿厅水文地质三队于 1985 年 12 月提交。对评估区内的岩土体类型的工程特性进行了较为详细的论述，对本次工作地质条件的分析研究具有一定的参考价值。

---

#### 4、《河南省环境地质调查报告》（1：50 万）

由河南省地质矿产厅第一地质工程院、河南省地质矿产厅环境水文地质总站于 2001 年 8 月提交。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，对本次工作中地质灾害现状调查有一定的参考价值。

#### 5、《河南省构造体系与地震图说明书》（1：50 万）

由河南省地质局地质科学研究所于 1980 年 3 月提交。该报告对区内的构造体系、活动性断裂以及地震背景和趋势作了较为详细的分析，对本次评估工作相关内容的论述具有较高的参考价值。

#### 6、《河南省许昌市河街—陈化店中深层供水水文地质普查报告》（1：5 万）

由河南省地质矿产勘查开发局第二地质勘查院 2001 年 12 月提交，对许昌市浅层水的水文地质特征进行了切合实际的分析，对中深层地下水水文地质特征进行了较详细地论述，为本次评估工作中水文地质条件的论述提供了主要资料。

## 二、工作方法及其完成工作量

### （一）工作方法

本次评估工作主要采用资料收集分析研究、野外实地调查和室内资料整理相结合的方法。

#### 1、资料收集分析研究

全面系统收集评估区内已有的区域地质资料、水文地质、工程地质、项目沿线矿区地质资料、矿山开采、矿山地质环境问题、地质灾害等方面的资料。通过对上述资料的分析研究，基本了解评估区内以往已经发生的地质灾害类型及形成灾害的地质环境条件，预测可能发生地质灾害的范围。

#### 2、野外实地调查

采用甲方提供的勘测定界图和 1:5000 地形图作为野外工作底图，采用罗盘、GPS 定位，在甲方提供的征地范围外扩 500m 的区域进行实地调查。本次野外工作共完成调查面积 25.23km<sup>2</sup>。

野外调查采用调查与实地访问相结合的工作方法。在对居民访问过程中对评估区内历史上发生的地质灾害类型、发育情况及地下水位变化情况进行了详细记录。



### 3、室内资料整理

结合资料收集分析研究及野外实地调查,进行报告的编写及相应图件的编制工作。

## (二) 完成工作量

我单位接受委托任务后,成立了地质灾害危险性调查评估项目组,由高级工程师担任项目负责,于2021年12月初进行了资料收集和野外实地调查工作,2021年12月底完成了报告的编写及相应图件的编制工作。

## 三、评估范围与评估级别

### (一) 评估范围

评估区位于许昌市市区西南部。

### (二) 评估级别

按照《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 0286-2015),地质灾害危险性评估的级别是根据地质环境条件复杂程度和建设项目重要性综合确定。

项目区内为重要建设项目(表 1-1)。评估区内人类活动一般,对地质环境的影响、破坏小,地质环境条件复杂程度类别为简单(表 1-2)。

表 1-1 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、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、体育场馆等。
较重要建设项目	新建村镇、三级(含)以上公路、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。

### (二) 地质环境条件复杂程度

评估区及其附近地质构造不发育,地震基本烈度为VII度,地震动峰值加速度

0.10g，区域地质构造条件较简单；评估区地处颍河冲积平原，地形平坦，地貌类型单一；地层岩相变化小，土体结构简单，工程地质性质良好；地质构造较简单；浅层及中深层地下水类型主要为松散岩类孔隙水，有多层含水层，工程水文地质条件中等；现状地质灾害不发育，危害性小；人类工程活动一般，对地质环境的影响小、破坏性小（地质环境条件复杂程度分类表见表 1-3）。

根据拟建项目的重要性和评估区内地质环境条件复杂程度，对照《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）（见表 1-2），综合确定本次工程建设项目地质灾害危险性评估级别为一级评估。

表 1-2 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

### （三）评估的地质灾害类型

评估区地处颍河冲积平原，地形平坦，地貌类型单一，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，附近没有采矿活动和地下水开采活动，人类工程活动对地质环境影响较小，评估区内未发现滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害。

根据评估区的地质环境条件，结合本工程特点，本次仅对建设中、建设后可能引发的基坑边坡崩塌、不均匀沉降，以及建设工程自身可能遭受的崩塌、不均匀沉降地质灾害进行评估。

表1-3 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,岩土体结构较复杂,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
人类工程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	人类活动较一般,对地质环境的影响、破坏小

注:每类条件中,地质环境复杂程度按“就高不就低”的原则,有一项符合条件者即为该类复杂类型。

## 第二章地质环境条件

### 一、区域地质背景

区内新构造运动主要表现为下降运动为主，堆积了数千米厚的新生界沉积物，对拟建工程有影响的深度范围为 0~20m。本区分布的断裂构造埋藏较深，多为推测断层，自新生界以来，处于区域下降的地质活动期，建设场地附近无全新世活动断裂。

许昌——淮南地震带，为嵩箕山东侧地震活动区，是河南省中部中强地震多发区。据资料记载，沿许昌至禹州断裂有一些地震活动，在其西段于 1991 年 10 月曾发生一次 3.4 级地震，公元 294 年 5.5 级，1522 年鄢陵发生 6.75 级地震，1524 年 6 级三次地震亦沿该断裂东沿线附近展布，为第四纪活动断裂。鄢陵至太康断裂西段于 1820 年发生了 6 级地震，为第四纪活动断裂。根据中国区域地壳稳定性研究成果，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（见表 2-1），评估区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

### 二、气象、水文

#### （一）气象

评估区沿线地区属典型的温带大陆性季风气候，春旱多风、夏热多雨、秋高气爽、冬寒少雪，四季分明，降雨集中。气候特征是冬冷夏凉，雨热同期，冬夏长，春秋短。1 月最冷，7 月最热，降雨分布不均匀，日照、气温变幅大，降雨东南多西北少。

根据许昌国家基本气象站和长葛市气象站 1991—2011 年资料统计，年平均气温为 14.3~14.6℃，7 月份最热，累计平均为 27.3℃，1 月份最冷，平均为 0~0.5℃。极端最高和最低气温为 44.0℃和 -17.4℃。气温年际变化不大，年内变化明显，以 7 月为界，以前各月气温逐月上升，以后各月为逐月下降。无

---

霜期为 213 天，全年日照时数 2267 小时，日照率为 51%；年平均日照时数 2170.2 小时；年平均无霜期 216 天。

地区累计年平均降水量为 671.1~736.0mm，年均降水适中但降水的年际变化大，年内分布不均。一般是冬春降水少、夏秋降水多，并且雨量多集中于 7、8 两个月内。

评估区处于大陆季风区内，风速、风向均有明显的季节性变化。多年平均风速为 2.5 m，低值出现在夏季，高值出现在冬季。秋冬季一般多吹北风或东北风，春夏季多吹南风或东南风。

## （二）水文

区域内河流属淮河流域颍河水系，区域内发育的主要河流有大浪沟、二道河、三道河、引黄补源、老颍河、小黑河、小洪河、清颍河、灵沟河和青泥河等，均自北向东南方向流，水量不大，无通航要求。

大浪沟：汶河自长葛进入鄢陵境内，经鄢陵城区，斜向东南方向，出县城，后改名大浪沟，沿许昌的鄢陵和周口的扶沟交界流向东南，是鄢陵和周口的界河，后进入西华境内，汇入清流河。流经项目区域河段平时水量较小，基本维持正常河水不断流。雨季也是当地主要的排洪河道。河道堤岸之间最大宽度约 100m 左右。

二道河：二道河发源于长葛市东南，在县境经陈化店镇、大马乡汇入清流河，全长 23.5km，流域面积 66.4 km<sup>2</sup>。

三道河：三道河发源于许昌县陈曹北，在鄢陵县境内经陈化店镇在大马乡汇入二道河。全长 29.5km，流域面积 66.4 km<sup>2</sup>。

老颍河：又称清流河原为古颍水的一部分，清代黄河在颍河支流双泊河冲决泛滥，颍水淤塞，失去上源，因颍水别名清流而得名。今清流河上游仍称老颍水，发源于长葛市东坡张村西北的贾庄一带，东南流经许昌县小召乡、邓庄乡、五女店镇，在五女店镇大二郎庙村折向南流，于张潘镇水田村西入鄢陵县只乐乡钱桥村北，老颍水东南流至鄢陵县南坞乡屯沟村西过永济桥后始称清流河，清流河在南坞乡周桥村南进入西华县，在西华县西夏亭镇李湾村西北注入颍河。全长 78.8km，流域面积 1540 km<sup>2</sup>。途纳二道河、大浪沟等支流。流域地处黄淮平原西

部，属山前洪积冲积平原，地貌以平原为主。

清颍河：清颍河属于颍河支流。起自河南省许昌市区北东部。向东偏南流经许昌县、临颖县、鄢陵县，至西华县逍遥东北入颍河。全长 149km，流域面积 2192 km<sup>2</sup>。1967 年 7 月，许昌水文站实测洪峰最大流量为 528 m<sup>3</sup>/秒。

### 三、地形地貌

许昌市地处黄淮平原西部，是山地和平原的交接地。西部属嵩箕山余脉，为丘陵区，最高海拔 150m，最低海拔 50m，地势西北高、东南低，自西北向东南缓慢倾斜。中部和东部是山前洪积、冲积平原，受河道影响呈零星分布的高地、洼地。地势由西北向东南倾斜。许昌市灵井以西为海拔 100~500m 的丘陵区，以东为海拔 100m 以下的冲积平原。

本评估区属颍河冲积平原，地势高差不大，评估区内地形较平坦、开阔，地貌类型单一，为冲积缓平原（详见图 2-1）。

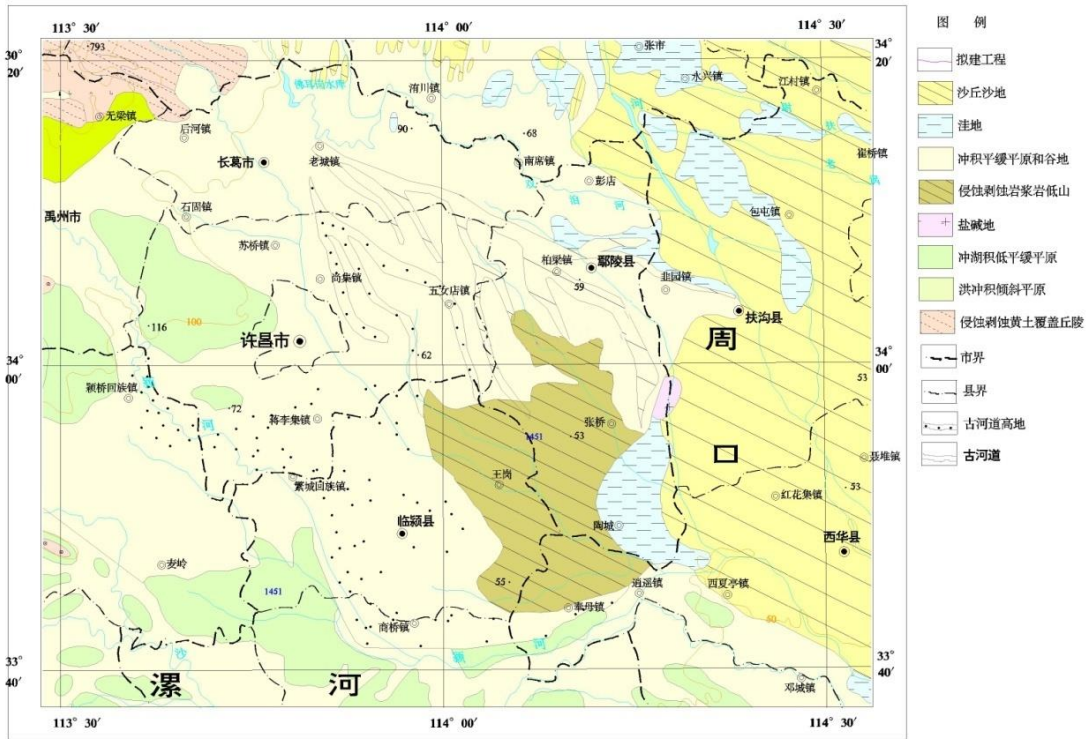


图 2-1 地质地貌图

---

## 四、地层岩性

评估区地处颍河冲积平原，地表被第四系松散层覆盖，其下为新近系松散沉积物。据地表物探和深部钻探资料，区内主要发育有太古界登封群、古生界寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系及中生界侏罗系地层（详见图 2-2 区域地质构造图）。由于老地层埋藏较深，现仅对评估区内的第四系岩性由新至老简述如下：

第四系在本区分布广泛，各统发育齐全。

### 1、全新统（Qh）

主要分布于颍河冲积平原，岩性主要为黄褐、灰黄色粉土及粉质粘土，表层为耕植土，厚度 5—13.5m。区内第四系全新统冲积层可分为两段：

#### （1）全新统上段（ $Q_h^2$ ）

评估区广泛出露。岩性主要为浅黄、褐黄色粉土及粉质粘土，互层，夹粉细砂透镜体，有些地段夹深灰色淤泥质粉土薄层。粉土及粉质粘土在地下水位以上含水量较低，常呈坚硬到硬塑状。

#### （2）全新统下段（ $Q_h^1$ ）

清颍河河床附近零星出露。岩性主要为浅黄、灰褐色粉、细、中砂，成分主要为石英碎屑，白云母及蜗牛壳碎片，多含 5~10% 小砾石，中至密实状。

### 2、上更新统（Qp3）

为一套冲洪积物，顶板埋深 5.7—13.3m，厚度 13.85—28.10m。岩性为灰黄、褐黄色粉土及粉质粘土，含钙质结核及少量铁锰结核，疏松，具孔隙。

### 3、中更新统（Qp2）

中更新统时期构造环境相对稳定，沉积厚度不大，顶板埋深 20—40m，厚度 24—42m。为一套褐黄、棕红色粉质粘土、粘土及粉土，底部局部含砾石，富含钙质及钙质结核、铁锰质结核。

### 4、下更新统（QP1）

该统在本区可分为二段。

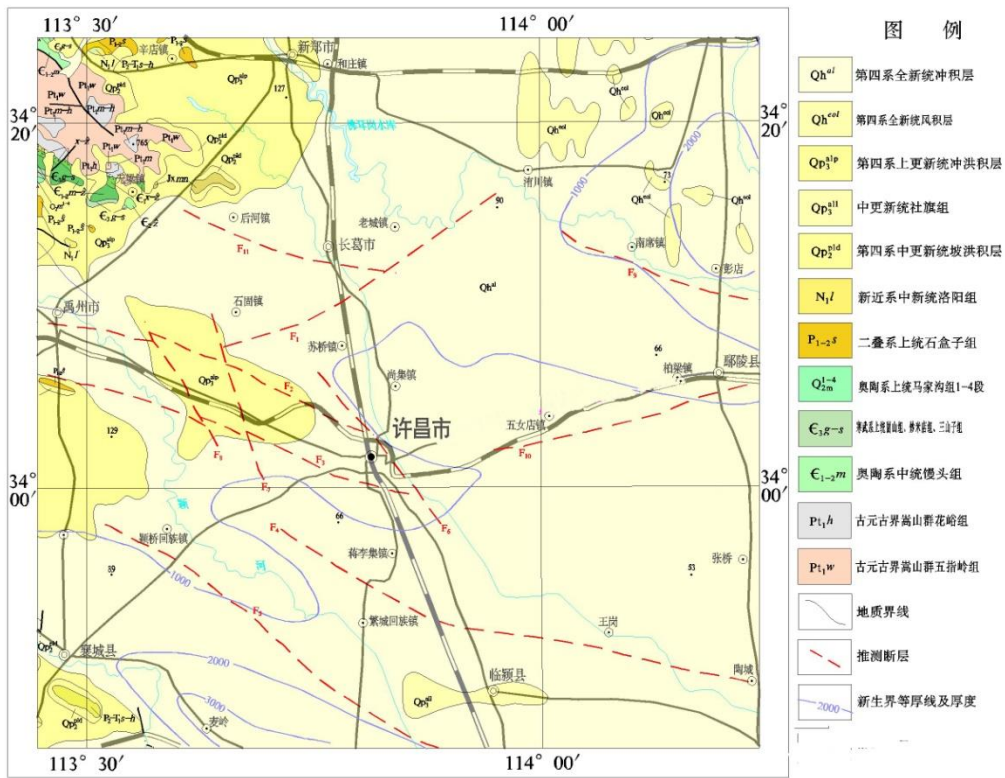
（1）下更新统一段（ $Q_p^{1-1}$ ）：为一套冰水沉积物，顶部埋深 103.5—123.6m，厚度 22—79m。岩性为灰绿、棕黄、棕红色粉质粘土、粉土夹中细砂及泥质细砂

层，西部分布有呈透镜状泥质砾石层，局部富含钙质及钙质结核层，铁锰质结核多见。

(2)下更新统二段( $Q_b^{1-2}$ ):为一套冲洪积扇边缘相沉积物,顶板埋深 62—92m,厚度为 32—41.3m。岩性以棕黄、灰绿色粉质粘土为主,间夹砂砾石及砂层。

## 五、地质构造

区域构造位于华北地台黄淮中断陷通许台隆西段,以嵩阳和中岳运动共同奠定了本区域较为稳定的古老褶皱基底,产生紧闭式同斜线状褶皱。燕山运动是本区域主要的一次构造运动,使本区域上元古界—中生界均卷入褶皱而产生开阔背向斜褶皱,同时伴随着断裂的产生,而破坏褶皱的完整性。喜山期本区随着黄淮中断陷整体下沉,接受沉积,与嵩箕台隆分开,地表堆积了较厚的新生界沉积物,形成现今的面貌(见图 2-2)。



区域地质构造图



图 2-2 区域地质构造图



---

## 1、褶皱

本区域基底为前古生界地层，盖层由下古生界—新生界地层组成，区域内基底褶皱形态与盖层褶皱形态显著不同。基底以紧闭线状褶皱为主，褶皱轴向呈近东西向；盖层褶皱相对简单，主要是大型平缓开阔褶皱。

## 2、断裂

区域内断裂构造较发育，以高角度正断层为主，逆断层次之。根据空间展布特征及形成先后关系，大致可分为三组：北东向断裂、北西向断裂、北偏西向断裂，共同组成棋盘式网格。本区域断裂构造大部分为燕山期运动的产物，其次为喜山期运动产物，无全新世活动断裂。

### (1) 北东向断裂

该组断裂是区域内形成时间最早的断裂，多形成于加里东期或燕山期，延续时间长，具多次活动性质，但近期活动不明显。规模一般，断距较小，数量较少，断层性质以高角度正断层为主，倾角 60—80°。该组断裂规模较大的构造形迹有 F9 断层、F12 断层（尹家堂断层）等。

F9 断层南距拟建工程约 0.616km，F9 断层规模一般，埋藏较深，近期活动不明显，对评估区影响较小。

### (2) 北西向断裂

该组断裂在本区域内十分发育，形成时间较早，多形成于燕山期。规模一般，数量较多，多为上盘下降且北东盘相对向南推移的高角度正断层，逆断层次之，倾角 50—80°。该组断裂规模较大的构造形迹有 F2 断层、F3 断层、F4 断层、F5 断层、F6 断层、F10 断层、F13 断层等。均为走向北西，倾向北东、倾角 60—80° 的高倾角正断层，在燕山期晚期或喜山期已停止活动。

F3 断层南距拟建工程约 1.898km、F4 断层北距拟建工程约 0.636km，F3、F4 断层在燕山期晚期或喜山期已停止活动，对该评估区影响较小。

### (3) 北偏西向断裂

该组断裂在区域内较发育，规模较小，形成时间较晚，多形成于燕山期晚期，近期活动不明显。穿插和切割北东向及北西向断裂，对区域内的褶皱和北东向及北西向断层具有明显的改造作用。该组断裂走向北偏西向、少量近南北向，多倾

---

向北东，倾角多大于 65 度，均为高倾角正断层，该组断裂发育主要有 F1 断层、F7 断层、F8 断层、F11 断层等。

F1 断层西南部位于拟建工程正下方，但该断层埋藏较深，近期活动不明显，对评估区影响较小。

综上所述，评估区断层埋藏较深，近期活动不明显，地质构造较简单，对工程影响较小。

## 六、岩土类型及工程地质性质

评估区位于颍河冲积平原区，地形平坦，地貌类型单一，沿途出露地层均为第四系松散地层，根据现场调查和收集的岩土工程勘察资料，并结合各地段地基土的物理力学性质、地层形成时代、成因类型及其工程地质性质进行综合分析，共划分 5 个工程地质单元层，现由上至下分述如下：

1、填土层或耕植土 ( $Q_h^{ml}$ )：以粉土为主，黄灰色及灰黄色，局部为杂色，稍湿~湿，稍密~中密，局部为松散状，干强度低，韧性低。含砖瓦碎片、植物根系等包含物。该土层的层位不稳定，分布广泛，全线均有出露；层厚 1.20~2.10m，层底埋深 1.20~2.10m。

2、粉土 ( $Q_h^{al+pl}$ )：土黄色及灰黄色，湿，中密~密实，局部为稍密状，粉粒含量不均；干强度低，韧性低，局部相变为粉土与粉质粘土互层，粉质粘土呈可塑状。该土层的层位不稳定，分布广泛，全线均有出露，层厚 2.80~3.30m，层底埋深 4.10~5.20m。承载力特征值为 100~120kpa。

3、粉质粘土 ( $Q_h^{al+pl}$ )：灰褐色及褐灰色，局部为灰黑色，以可塑状为主，局部为硬塑状或软塑状，切面稍光滑，韧性高，含零星小钙质结核及铁锰质斑点等包含物。该土层的层位不稳定，分布不太广泛，在陈化店~柏梁镇段仅局部发育，层厚 0.90~2.00m，层底埋深为 5.60~6.20m。承载力特征值为 100~120kpa。

4、粉土 ( $Q_{p3}^{al+pl}$ )：黄灰色及灰黄色，稍湿~湿，中密~密实，无光泽反应，韧性低，含零星钙质结核及白色蜗牛碎片等包含物。该土层的层位较稳定，分布广泛，全线均有出露，层厚 4.30~5.10m，层底埋深为 8.50~10.10m。承载力特征值为 120~140kpa。

5、粉土 ( $Q_{p3}^{al+pl}$ )：土黄色，湿，密实，无光泽反应，干强度低，韧性低，偶

含钙质结核及白色蜗牛碎屑。该土层的层位较稳定，分布广泛，全线均有出露，厚度大于 5.00m。承载力特征值为 140~160kpa。

综上所述，评估区地层岩相变化小，厚度变化较大。地基土为中等压缩性土层，局部为高压缩性土层，承载力较低。未发现可液化及震陷土层，无湿陷性黄土和膨胀性粘土出露；场地内及其附近不存在对工程安全有影响的诸如岩溶、滑坡、崩塌、塌陷、地面沉降、地裂缝等不良地质作用。综上所述，工程地质条件良好。

## 七、水文地质条件

在项目区域气象、水文、地质构造、岩性和地貌等诸多因素的长期互相制约和作用下，形成了松散岩类孔隙水的地下水类型。松散岩类孔隙水根据其埋深又可分为浅层地下水和中深层地下水。

根据《许昌市幅 1: 10 万水文地质调查》，许昌市浅层含水层组（埋深 60m 以浅），除西部基岩区外，大部分地区分布浅层含水岩组，分布面积 1692km<sup>2</sup>，占总面积的 97%。含水层上部为亚砂土、亚粘土；在西部山前倾斜平原下部为较厚的上更新统中细砂、中更新统卵石层和亚粘土夹砂砾石、中砂砾、细砂透镜体；在东部为细砂、中细砂和中更新统泥质卵石。浅层含水层基本类型为潜水或微承压水。由于受构造控制，含水岩组底板埋深变化较大，含水岩层的空间分布不均，由剖面（图 2—3）可知，从山前向东部平原底板埋深逐渐增大，含水砂层厚度也逐渐增大，含水层顶板埋深 5—50m，底板埋深 50—60m，含水层一般分布 1—3 层，总厚度达 5—30m。

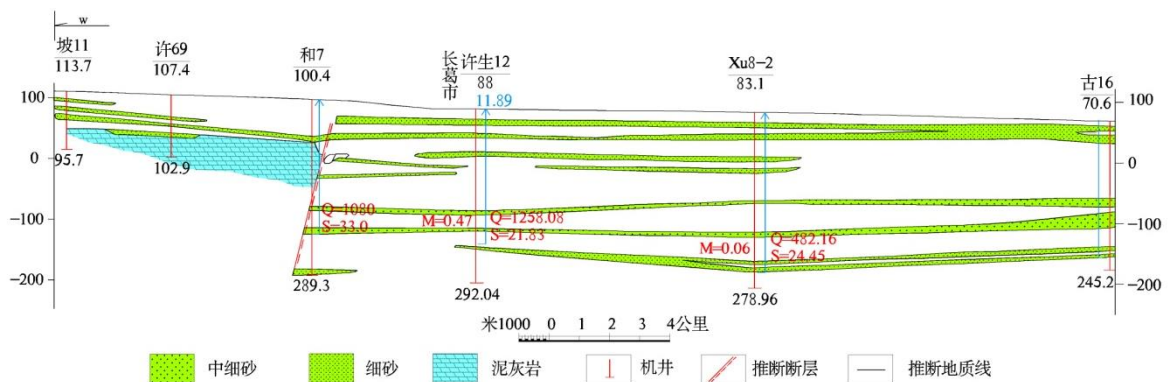


图 2—3 水文地质剖面图

---

## （一）含水层分布及赋水性

### 1、岩性及空间分布特征

本区浅层地下水含水层主要由上更新统 ( $Q_p^3$ ) 及全新统 ( $Q_h$ ) 河流泛滥冲积物组成, 厚度 10—40m, 自西北至东南逐渐由薄变厚, 河街、许昌市区至陈化店一线厚度大于南北两侧, 其岩性组成主要为粘质砂土, 在五女店至陈化店一带, 岩性主要为黑色粘土、粘质砂土, 偶夹 2—3m 粉砂, 为黄河古泛流带沉积物, 在尚集至周庄一带分布有厚约 2.5m 的砂层, 长约 9km, 宽约 3km, 呈北西至南东向展布。

### 2、富水特征及其分布规律

评估区为泛滥型冲积平原区, 地形平坦, 浅层含水层 (组) 的富水性有一定差异, 据 1: 10 万《河南省许昌地区北部农田供水水文地质勘察报告》按涌水量 60—100 $m^3/h$ 、40—60  $m^3/h$ 、20—40  $m^3/h$ 、10—20  $m^3/h$ , 将评估区地下水大致分为强富水区、富水区、中等富水区。

a. 强富水区: 主要分布于陈化店以东地区, 含水层由黄河泛滥主流带形成的粉细砂、中砂等组成, 砂层厚 6—30m, 呈南北向展布, 顶板埋深 8—15m, 水位埋深 2—4m 左右, 单井出水量一般 60—100  $m^3/h$ , 渗透系数 7.08m/d, 矿化度一般 500—1000mg/L, 局部 >1000mg/L, 水化学类型为:  $HCO_3-Ca \cdot Mg \cdot Na$  型。

b. 富水区: 主要分布于五女店至陈化店中间地带, 呈南北向展布, 含水层主要为黄河泛流带形成的粘质砂土、粉砂等, 局部夹细砂, 含水砂层厚 3—15m, 埋深 6—15m, 水位埋深 6—9m, 单井出水量 40—60  $m^3/h$ , 渗透系数 13.5m/d, 水质类型为  $HCO_3-Ca$ 、 $HCO_3-Ca \cdot Mg$  型, 矿化度小于 500mg/L。

c. 中等富水区: 分布于五女店以西, 含水层主要为双洎河、清漯河冲积物, 岩性多为粘质砂土, 在该区中部分布有厚约 2—5m 的砂层, 埋深 10m 左右, 单井出水 20—40 $m^3/L$ , 水位埋深 6—8m, 渗透系数 3.27m/d, 矿化度 400—1220mg/L, 水质类型为  $HCO_3-Ca \cdot Mg$  型和  $HCO_3-Ca \cdot Mg \cdot Na$  型

## （二）地下水类型和动态特征

据许昌市地质环境监测站资料及 1: 10 万农田供水报告, 本区浅层地下水水质类型主要为  $HCO_3-Ca \cdot Mg$  型和  $HCO_3 \cdot Cl-Ca \cdot Mg$  型, 次为  $HCO_3-Ca \cdot Mg \cdot Na$

---

和  $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 \cdot \text{Cl}-\text{Ca} \cdot \text{Mg} \cdot \text{Na}$  型水。本区地下水的矿化度一般小于 1000mg/L，仅许昌市区局部及东北部地区大于 1000mg/L。

### **(三) 地下水开采与补给、径流、排泄条件**

#### **1、地下水的补给**

浅层地下水补给主要为大气降水补给，其次是河、渠入渗补给。水位动态随季节变化，水位峰值一般出现在每年丰水期的 8—9 月份，滞后降水 5—15 天，水位最低值出现在每年枯水期的 3—6 月份。

#### **2、浅层地下水的径流与排泄**

浅层地下水的径流方向与地表径流基本一致，由北西向南东迳流，水力坡度 3‰左右，迳流速度迟缓，其排泄方式主要是向下游迳流排泄，在区内的广大农村地区，饮用水及农田灌溉用水，主要取自浅层地下水，因而人工开采亦为浅层地下水的排泄方式之一。

## 第三章地质灾害危险性现状评估

### 一、地质灾害类型特征

地质灾害危险性评估的灾种主要包括滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等。

根据评估区附近的地质环境条件，结合野外调查情况和前人的研究成果，对上述规定灾种发生的条件和可能性，进行如下分析：

1、评估区位于颍河冲积平原，地势较平坦，相对高差较小，区内广泛分布第四系松散堆积物，没有大的陡坡和陡崖，故不具备发生崩塌、滑坡和泥石流灾害的地质环境条件。

2、根据有关资料，因地下水的长期过量开采，许昌市已发生地面沉降。许昌市地面沉降中心位于市区丞相府附近，与深层水漏斗中心基本一致，说明该市地面沉降产生主要为开采地下水所致。目前许昌市已对市区内所有的机井进行封闭，区域地下水位有所恢复。评估区位于许昌市地下水降落漏斗外围，过量开采地下水导致地面沉降、地裂缝灾害对本评估区影响小。

### 二、地质灾害危险性现状

经野外实地调查与访问，评估区现状条件下未发现滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降，也未发现滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降造成危害和活动遗迹的记载。根据评估区地质灾害特征分析，仅对地面沉降这种潜在的地质灾害进行现状评估。

1、经过现场调查和收集资料，评估区未发生地面沉降灾害，根据《评估规范》中附录表 D.10（见表 3-1），确定地面沉降的发育程度为弱。

表3-1 地面沉降发育程度分级表

因素	发育程度		
	强	中等	弱
近五年平均沉降速率/(mm/a)	≥30	>10~<30	≤10
累计沉降量/mm	≥800	>300~<800	≤300

注：上述两项因素满足一项即可，并按由强至弱顺序确定。

经过现场调查和收集资料，评估区未发现地表变形和地裂缝，地表建筑物无开裂现象，区内地表无不良地基土。

2、根据调查资料，地面沉降主要是不合理的抽取地下水诱发。依据《评估规范》中的附录 C 分析地面沉降发生的诱发因素为人为因素（见表 3-2）。

3、经野外实地调查与访问，评估区目前尚未遭受地面沉降等地质灾害，死亡人数和经济损失均为 0；评估区穿越的多为村庄和农田，一旦发生险情，受威胁的人数和经济损失较小。根据《评估规范》中的表 2（见表 3-3）确定评估区地质灾害的危害程度小。

表3-2 地质灾害诱发因素分类表

分类	地面沉降
自然因素	新构造运动
人为因素	抽排水、油气开采

表3-3 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	可能直接经济损失 /万元
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	>3~<10	>100~<500	>10~<100	>100~<500
小	≤3	≤100	≤100	≤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。

(4) 根据《评估规范》中的表 3（见表 3-4），现状条件下，评估区地质灾害危险性小。

表3-4 地质灾害危险性分级表

危害程度	发育程度		
	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性小
小	危险性中等	危险性小	危险性小

### 三、现状评估结论

现状条件下，评估区及周边（潜在的）地质灾害（地面沉降）的发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小。



---

## 第四章地质灾害危险性预测评估

### 一、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

根据评估区地质环境条件，结合野外调查现状及工程项目类型、规模及施工特点，本项目工程建设可能引发或者加剧的主要地质灾害类型为崩塌、滑坡、不均匀地面沉降。

### 二、建设工程自身可能遭受已存在地质灾害危险性预测评估

经调查，评估区内现状条件下没有发现地质灾害。根据地质环境条件及工程特点综合分析，对建设工程自身可能遭受的地面不均匀沉降、崩塌、滑坡进行地质灾害危险性进行预测评估，可能性小、危险性小。

### 三、预测评估结论

根据现状评估、预测评估的结果，综合考虑拟建工程所处地质环境条件、地质灾害类型、稳定状态、危害对象和程度，对项目所在区域进行综合分区评估。

预测评估认为：评估区引发或遭受滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害的危险性小。

---

## 第五章地质灾害危险性综合分区评估及防治措施

### 一、综合分区评估

根据评估区地质灾害现状评估、预测评估的结果，综合考虑评估区所处地质环境条件、地质灾害类型、稳定状态、危害对象和程度，按照“区内相近，区际相异”的原则，对同一灾种，取现状评估、预测评估的结果中之危险性大者，确定危险性级别；同一区段、不同灾种，取危险性级别大者，确定分区级别。

根据上述现状评估、预测评估的结果，综合评估认为工作区为地质灾害危险性小区。

### 四、防治措施

地质灾害的防治原则是“以防为主，避让与治理相结合”，以达到保护地质环境，避免和减少地质灾害所造成的损失。现根据评估区地质环境条件和地质灾害种类、特征等概要地提出相应的防治措施建议。

#### 1、崩塌、滑坡防治措施

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

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

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

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

#### 2、地面不均匀沉陷防治措施

(1) 加强监测，加强对不同区域的变形监测。

(2) 拟建设区工程设计时，合理设计填方厚度，填方施工过程中，碾压要

---

密实、均匀，避免引发地面不均匀沉陷，造成不应有的损失。

(3) 拟建设区为中等湿陷性黄土场地，拟建设区进行工程建设时，必须严格按照基建程序办事，并根据湿陷类型和湿陷等级及工程要求，采取以地基处理为主的综合防治措施，防治地基沉陷，确保建筑物的安全和正常使用。综合防治措施可分为地基处理措施、防水措施和结构措施。

---

## 第六章结论与建议

### 一、结论

(1) 评估区附近无全新活动断裂，地震动峰值加速度值 0.10g，地震基本烈度为Ⅶ度，区域地质构造较简单；评估区位于黄土丘陵区，地貌类型较单一；岩性岩相变化小，工程地质性质良好；地质构造较简单，无褶皱、断裂发育；工程水文地质中等；地质灾害发育弱，危害小；人类工程活动复杂，对地质环境的影响、破坏较大。地质环境条件复杂程度为中等类型，该项目区域建设，属重要建设项目，评估工作级别为一级评估。

(2) 经野外地质环境现状调查走访等工作手段，评估区内未发现滑坡、泥石流、地裂缝、地面沉降等地质灾害，现状条件下其发育弱，危害程度小。评估认为，评估区内危险性小。

(3) 预测评估认为，许昌经济技术开发区工程建设期间，工程建设引发和加剧崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小。填方区引发地面不均匀沉陷的可能性小，危险性小；建筑区填方区域内的建筑及设施遭受地面不均匀沉陷的可能性小，危害程度小，危险性小；工程建成后自身遭受崩塌、滑坡、地面不均匀沉降的可能性小，危害程度小，危险性小。

(4) 综合分区评估认为，评估区地质灾害危险性小。

(5) 在综合分区评估的基础上，对工程建设场地适宜性进行了评价。总体认为该区域基本适宜工程建设。

### 二、建议

(1) 本次报告编写主要依据理论计算和现场调查，应在工程建设前对建设场地进行详细的工程地质勘察，查明不良地基土的分布；在工程建设过程中及建设完成后应加强监测，及时发现、及时治理，保障工程建设安全。

(2) 禁止在评估区内及周边地区 200-300m 范围内进行地下采矿和地下水集中开采活动。

(3) 工程建设及运营中，加强与勘察、设计及相关单位的联系，以便发现问题及时解决。

---

(4) 建设场地的工程建设周期长、施工条件较复杂，建议进行地质灾害监测和管理，每年雨季应进行地质灾害排查，监测时发现险情及时进行应急处置，避免因工程建设引发重大地质灾害。

(5) 在工程建设过程中，科学规划、科学管理，增强地质环境保护意识，最大限度地减轻对地质环境的破坏，努力做到人与自然和谐统一，减少地质灾害的发生。

注：根据《地质灾害危险性评估技术要求》（试行）第 3.8 条规定：地质灾害危险性评估不替代建设工程和规划各阶段的工程地质勘察或有关的评价工作。