

连云港高新技术产业开发区南拓区宁海电子信息产业园

地质灾害危险性区域评估报告

江苏省地质调查研究院

二〇二三年一月

连云港高新技术产业开发区南拓区宁海电子信息产业园

地质灾害危险性区域评估报告

项目负责：刘洪、何伟

技术负责：李伟

报告编写：刘洪、李伟、何伟
车增光 王振海 胡淼

审 核：喻永祥

中心主任：蒋波

总 工：于军

院 长：朱锦旗

编写单位：江苏省地质调查研究院

提交时间：2023年1月



连云港高新技术产业开发区南拓区宁海电子信息产业园

地质灾害危险性区域评估报告

审 查 意 见

2023年1月4日，连云港高新技术产业开发区管理委员会组织有关专家（名单附后）对江苏省地质调查研究院编制的“连云港高新技术产业开发区南拓区宁海电子信息产业园地质灾害危险性区域评估报告”（以下简称报告）进行了审查。专家听取了汇报，审阅了报告，经质询讨论，形成意见如下：

一、报告在充分收集利用已有区域地质、水工环地质资料的基础上，开展了地质环境调查和工程地质钻探工作，所获资料满足地质灾害危险性区域评估工作要求。

二、报告认为评估区地质环境条件复杂程度为中等类型，项目为地质灾害危险性区域评估项目，确定评估级别为一级是合适的。

三、报告认为评估区地质灾害类型主要为特殊类岩土（软土、砂土）灾害，现状评估危险性小，符合实际情况。

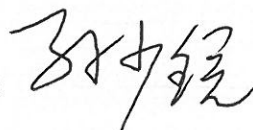
四、报告对评估区按地质灾害类型、分工况进行了预测评估和综合评估。综合评估认为评估区地质灾害危险性中等，建设用地适宜性为基本适宜。结论正确。

五、报告提出的地质灾害防治措施与建议合理可行。

六、报告开发了地质灾害危险性评估查询服务系统，满足区域评估查询工作需要。

同意通过。报告根据专家意见修改后可提供有关单位使用。

专家组组长：



2023年1月4日

连云港高新技术产业开发区南拓区宁海电子信息产业园地质灾害危险性区域评估报告

审查专家名单

评审 职务	姓名	单位	职 称	签 名
组 长	孙少锐	河海大学	教 授	孙少锐
成 员	陈 杰	江苏省地质资料馆	研究员级高工	陈杰
	隋兆显	江苏省地质环境勘察院	研究员级高工	隋兆显
	葛阳成	连云港市建设工程施工图审查中心	研究员级高工	葛阳成
	马 猛	江苏省地质矿产局第六地质大队	高级工程师	马猛

目 录

前 言	1
一、项目背景	1
二、目的意义	2
三、评估工作依据	3
四、目标和任务	5
五、适用范围	7
六、评估报告有效期	8
第一章 评估工作概述	9
一、评估区概况	9
二、以往工作程度	11
三、工作方法及完成工作量	15
四、评估级别与评估范围	20
五、评估的地质灾害类型	20
第二章 地质环境条件	22
一、区域地质背景	22
二、气象水文	27
三、地形地貌	27
四、地层岩性	31
五、地质构造	32
六、工程地质条件	34
七、水文地质条件	42
八、人类活动对地质环境的影响	44
九、地质环境条件复杂程度评述	44
第三章 地质灾害危险性现状评估	45
一、地质灾害类型特征	45
二、地质灾害危险性现状评估	49
三、现状评估结论	50

第四章 地质灾害危险性预测评估51

 一、地质灾害危险性预测评估51

 二、预测评估结论58

第五章 地质灾害危险性综合分区评估及防治措施60

 一、地质灾害危险性综合评估原则与量化指标的确定60

 二、地质灾害危险性综合分区评估60

 三、建设用地适宜性分区评估61

 四、地质灾害防治措施62

第六章 查询服务系统建设64

 一、功能需求64

 二、功能设计64

 三、数据库建设67

 四、软件实现68

第七章 结论与建议74

 一、结论74

 二、建议74

附图：

 1、实际材料图

 2、环境地质图

 3、地质灾害危险性与建设用地适宜性综合分区图

前 言

一、项目背景

2015 年 8 月 24 日，江苏省人民政府办公厅根据《中共中央办公厅国务院办公厅关于印发〈行业协会商会与行政机关脱钩总体方案〉的通知》（中办发〔2015〕39 号）、《国务院办公厅关于清理规范国务院部门行政审批中介服务的通知》（国办发〔2015〕31 号）精神，下发了《关于开展清理规范行政审批中介服务专项治理实施方案的通知》（苏政办发〔2015〕85 号）的文件，其中明确要求“推行区域性评价和联合评价，对工业园区、经济技术开发区、高新技术开发区范围内土地的水土保持方案、矿产压覆评估、地质灾害危险性评估等由地方政府组织实施区域性评价，不再实行单一项目评估”。

根据上述文件精神，2016 年 5 月 5 日江苏省国土资源厅下发了《江苏省“三区”地质灾害危险性区域评估试点工作方案》，要求开展江苏省“三区”地质灾害危险性区域评估试点工作，建立评估成果查询制度，探索评估成果应用机制，制定地质灾害危险性区域评估工作方案和技术规范。

2019 年 5 月 7 日，江苏省商务厅、江苏省自然资源厅、江苏省生态环境厅、江苏省水利厅、江苏省文物局、江苏省地震局和江苏省气象局联合下发了“省商务厅 省自然资源厅 省生态环境厅等七部门关于印发江苏省开发区区域评估工作方案（试行）的通知（苏商开发〔2019〕

280号)”，要求以江苏开发区“区域能评、环评+区块能耗、环境标准”覆盖项目能评、环评试点工作为基础，在全省开发区全面推行由政府同意组织对一定区域内土地勘测、矿产压覆、地质灾害、水土保持、文物保护、洪水影响、地震安全性、气候可行性及环境评价等事项实行区域评估，切实减轻企业负担。地质灾害危险性评估作为区域评估工作的内容之一也在稳步推进。

为落实江苏省国土资源厅上述两个文件要求，连云港高新技术产业开发区管理委员会委托江苏省地质调查研究院承担连云港高新技术产业开发区南拓区宁海电子信息产业园地质灾害危险性区域评估工作。

江苏省地质调查研究院接受任务后，立即开展了资料收集、野外调查与工程地质钻探、室内分析研究及成果编制等工作，并于2023年1月提交了本报告。

二、目的意义

《地质灾害防治条例》第二十一条明确规定“在地质灾害易发区内进行工程建设应当在可行性研究阶段进行地质灾害危险性评估，并将评估结果作为可行性研究报告的组成部分；可行性研究报告未包含地质灾害危险性评估结果的，不得批准其可行性研究报告。”

地质灾害危险性评估在辅助政府决策、预防与防治地质灾害、估算金融投资风险、保障公众知情权等方面有着至关重要的作用。在地质灾害防治管理工作中，地质灾害危险性评估作为地质灾害预防的重要抓手，一直是自然资源行政主管部门的重要工作之一。

在平原为主、地质灾害类型相对简单的江苏省，用地质灾害危险性区域评估代替以往的建设项目地质灾害危险性评估，能在有效避免和减轻地质灾害造成的损失、保障人民生命及财产安全的前提下，切实推进“放管服”改革，进一步落实国家、省、市、县（市、区）各级人民政府简政放权、转变政府职能、优化政府服务、优化建设项目审批流程、推进建设项目审批制度改革、提高建设项目审批效率的总体要求，对于便民为民服务提升、优化营商环境、树立政府形象、提高国土安全保障能力等具有实际意义。

三、评估工作依据

开展连云港高新技术产业开发区南拓区宁海电子信息产业园地质灾害危险性区域评估工作的依据主要有以下四个方面：

（一）法律、法规、文件类

- 1、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）；
- 2、《关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20 号）；
- 3、《江苏省地质环境保护条例》（江苏省第十一届人民代表大会常务委员会第 4 号公告）；
- 4、《关于加强地质灾害危险性评估工作管理的意见》（苏国土资发〔2011〕216 号）；
- 5、《江苏省国土资源厅关于印发江苏省“三区”地质灾害危险性区域评估试点工作方案的通知》（苏国土资发〔2016〕144 号）；
- 6、江苏省国土资源厅办公室关于征求《关于开展开发园区地质灾

害危险性区域评估试点工作的通知（征求意见稿）》意见的通知（苏国土资办发〔2017〕195号）；

7、江苏省商务厅、江苏省自然资源厅、江苏省生态环境厅、江苏省水利厅、江苏省文物局、江苏省地震局和江苏省气象局《省商务厅 省自然资源厅 省生态环境厅等七部门关于印发江苏省开发区区域评估工作方案（试行）的通知》（苏商开发〔2019〕280号）。

（二）规划类

1、《江苏省地质灾害防治“十四五”规划》（苏自然资发〔2021〕135号）；

2、《连云港市地质灾害防治“十四五”规划》（连自然资发〔2022〕7号）；

3、连云港城市总体规划和连云港高新区土地利用规划等一系列相关规划。

（三）规范、技术要求类

1、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；

2、《江苏省地质灾害危险性评估技术要求》（苏国土资发〔2010〕353号）；

3、《开发区地质灾害危险性区域评估规范》（DB32/T4122—2021）；

4、《地质灾害调查技术要求（1: 50000）》（DD2019-07）；

5、《环境调查技术要求（1: 50000）》（DD2019-08）；

6、《水文地质调查规范（1:50000）》（DZ/T0282-2015）；

- 7、《工程地质调查规范（1:50000）》（报批稿）；
- 8、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001，2009版）；
- 9、《高层建筑岩土工程勘察标准》（JGJ/T72-2017）；
- 10、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016版）；
- 11、《工程测量规范》（GB50026-2015）；
- 12、《土工试验方法标准》（GB/T 50123-2019）；
- 13、其它相关规范、标准。

四、目标和任务

本次评估工作目标是：紧密结合连云港高新技术产业开发区南拓区宁海电子信息产业园建设和规划的特点，以《开发区地质灾害危险性区域评估规范》、《江苏省地质灾害危险性评估技术要求》和《地质灾害危险性评估规范》及相关规范为依据，全面分析已有的各方面地质成果，有针对性地部署水文地质、工程地质、环境地质调查以及钻探工作，在全面分析成果资料的基础上，完成地质灾害危险性区域评估工作，编制《连云港高新技术产业开发区南拓区宁海电子信息产业园地质灾害危险性区域评估报告》及相关成果图件，建立评估成果查询服务系统和应用管理体系，简化评估区内建设项目评估程序、降低企业用地成本，使成果更好地服务社会。

根据工作目标，确定本次评估工作的主要任务包括：

（一）资料收集与整理

主要收集区域气象、水文、基础地质、水工环地质、地质灾害、水

文地质钻探、岩土工程勘察、地下水监测、土地利用现状和规划等方面的资料，并对各方面地质资料进行整理分析。

（二）地质环境调查

开展评估区地质环境调查，开展地形地貌、地层岩性、水文地质、工程地质、人类工程活动及地质灾害等多个方面的调查工作，以地质灾害调查为重点，主要针对特殊类土（软土、砂土）开展调查，查明地质灾害的发育分布特征、成因机理和危害。

（三）工程地质钻探

全面收集已有的各方面钻孔基础上，根据《开发区地质灾害危险性区域评估规范》规定的工程地质钻孔要求精度，合理布设各类钻孔，并根据相关规范要求开展钻探工作，全面查清评估区水文地质、工程地质特征。

（四）地质灾害危险性区域评估

根据地质灾害的分布发育特征以及评估区工程建设的特点，结合相关技术要求及规范，进行地质灾害危险性现状评估、预测评估和综合评估。

（五）建设用地适宜性评价

根据地质灾害危险性评估结论，结合地质灾害防治的难度和效益，对建设用地的适宜性做出评价。

（六）地质灾害防治措施和建议

根据地质灾害的发育程度及对工程建设的影响程度，提出经济合理、

科学可行的防治措施与对策。

（七）查询服务系统建设

根据地质灾害危险性区域评估成果，建立查询服务系统，使评估区内建设（用地）项目可以通过查询获取地质灾害危险性评估的结论，并根据特点提出适于工程建设的措施，使成果能更好地服务于开发区建设活动及经济发展。

五、适用范围

依据现行相关文件、规范规定，地质灾害危险性区域评估有一定的适用范围，适用范围之外的建设项目仍需单独编制建设项目地质灾害危险性评估报告。开发区内仍需单独编制建设项目地质灾害危险性评估报告的建设项目包括：在开发区内建设剧毒及放射性设施、军事和防空设施、核电、二级（含）以上公路、铁路、隧道、机场、吞吐量 100 万吨/年（含）以上港口码头、大型水利工程、125MW（含）以上电厂、500KV 变电站或送电工程、集中供水水源地、垃圾填埋场、油（气）管道和储油（气）库、总容积大于（含）80000 m³或单罐容积大于（含）20000m³油库、总容积大于（含）15000 m³或单罐容积大于（含）5000 m³天然气库等建设项目、独立选址项目等。

除以上情形外的建设项目，可直接查询使用地质灾害危险性区域评估成果并采用应用承诺制，采取并落实相应地质灾害防治措施。

六、评估报告有效期

评估工作结束后,评估区地质环境条件发生重大变化或规划建设方案发生重大变化时,应重新进行地质灾害危险性区域评估。

基于规划的期限和工程建设活动的发展速度预测,地质灾害危险性区域评估的期限为五年,五年后应对地质灾害危险性区域评估进行修编。评估的期限为五年,五年后应进行修编。本轮评估基准年为 2022 年,下次修编时间为 2027 年。

单宗用地采用查询表形式,由用地单位通过地质灾害危险性评估查询服务系统查询获取,查询表自出具之日起有效期两年。两年内工程建设仍未进行、项目发生较大变更、建设规划或有关规定发生变化时,应重新查询。

第一章 评估工作概述

一、评估区概况

(一) 交通位置和范围

连云港高新技术产业开发区(以下简称连云港高新区)位于连云港市区东部、前云台山的西侧、南侧和东南侧,1997年由江苏省政府批复为省级高新区,2015年2月经国务院批准升格为国家级高新区,同年9月正式挂牌成立。



图 1-1 评估区位置示意图

连云港高新区南拓区宁海电子信息产业园位于高新区南拓范围、宁海街道东北侧,东至润州路、西至烟沪线、南至福海路、北至瑞海路(图 1-1),规划面积 1300 亩。根据委托,本次评估区面积 1.68km²,评估区范围地理坐标:东经 119°13'49.36" ~ 119°14'59.65",北纬

（二）产业规划

（三）土地利用规划分析

根据土地利用规划,连云港高新区南拓区宁海电子信息产业园用地类型主要为二类工业用地、商业用地,局部为行政办公用地、商住混合用地和高中用地等(图 1-2)。

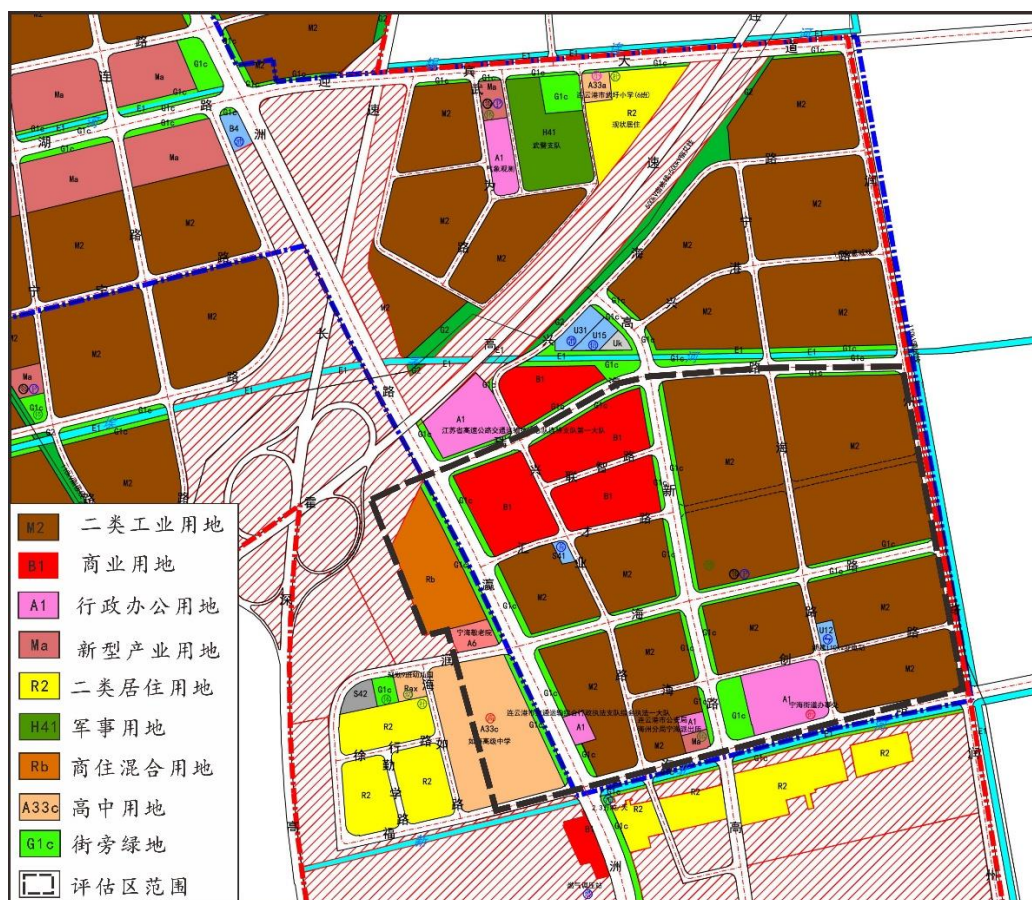


图 1-2 评估区土地利用规划图

（四）工程分析

根据评估区用地现状和规划类型分析，区内农林绿化和村庄用地工程建设活动相对较弱，建筑物荷载也几乎忽略不计；工业用地多以 1~2 层厂房为主，配套 3~5 层左右的办公用房，个别有楼层较高的情形；城市居住用地（包括商业用地）多为多层、小高层、高层建筑，多具有半地下室、一层地下室或地下车库等。

根据附近相似工程建设经验，多层、小高层、高层建筑和工业厂房及办公生活服务用房等荷载较大或对变形要求较高的建构筑物一般采用桩基础。地下空间利用开挖半层地下室，基坑开挖深度在 3m 左右；开挖一层地下室，基坑开挖深度一般 5m；其余建构筑物及配套的供、排水管道等工程建设时基坑（槽）开挖深度一般 2m 左右。

鉴于目前规划的宏观性，工程建设活动对地质环境的影响难以完全体现，因此结合评估区实际，本次预测评估预设不开挖、 $0\text{m} < \text{开挖} \leq 3\text{m}$ 、 $3\text{m} < \text{开挖} \leq 5\text{m}$ 、 $\text{开挖} > 5\text{m}$ 四种工况类型进行地质灾害危险性评估分析。

二、以往工作程度

评估区所在的连云港市自上世纪五十年代以来，地质、石油等部门就陆续不断的在本区开展过不同目的的基础地质、水文地质、工程地质、环境地质、地质灾害等工作，为地方经济建设与矿产资源开发利用发挥了重要作用，也为本次开展连云港高新区地质灾害危险性评估工作积累了大量资料。

（一）基础地质工作

二十世纪六十年代，前人在连云港就开始了基础地质工作。其中江苏省地质局区测队完成了《连云港幅区域地质测量报告书(1:20万)》、《1/20万江苏省基岩地质图》、江苏省地质矿产局完成了《江苏省连云港市地质图系及说明书》、《连云港市幅区域地质调查报告(1:5万)》，特别是我院完成的《江苏省东北部地区1:5万区调片区总结报告》等工作均涉及了连云港高新区，以上工作对本区的基础地质积累了丰富的资料。

（二）水文地质工作

连云港的水文地质工作在二十世纪六十年代已经开展，不同单位在各个时期完成了大量的各种比例尺的水文地质调查工作，主要包括《江苏省沿海连云港河口以北地区水文地质工程地质普查报告(1/20万)》、《连云港幅1:20万水文地质调查》、《江苏省连云港市1:5万水文地质工程地质勘察》、《连云港市城市供水水文地质勘察》等。

此外，我院自上世纪八十年代起，即开展了全省地下水动态监测工作，每年定期对全省地下水水位和水质进行动态监测，并还先后承担了江苏省地下水水位红线控制管理研究、江苏省地下水超采区评价、江苏省地下水资源评价、江苏省地下水资源开发利用规划、全省各市地下水资源开发利用规划等地下水相关项目，积累了大量的地下水水位、水质动态资料。

目前我院在连云港的地下水日常监测工作仍在持续开展，这将使我

院能及时掌握评估区地下水的动态变化特征,对分析评估区地质灾害的发展趋势具有重要的价值,为开展高质量的区域性地质灾害危险性评估工作提供了充足的保障。

（三）工程地质工作

连云港市的工程地质工作同样开展较早,从二十世纪六十年代起,不同单位即在连云港开展过不同比例尺的区域工程地质调查工作。此外,评估区相关工程地质勘察工作也开展较多,主要涉及住宅小区、道路、桥梁、河道、工厂等工程,这也积累了大量工程地质钻探资料,为本次评估工作的开展奠定了坚实的基础。

（四）环境地质、地质灾害工作

环境地质、地质灾害方面不同部门在评估区也做了大量工作,相继完成了《江苏省区域环境地质调查报告(1:50万)》、《江苏省地质灾害易发区划分》、《江苏省连云港市地质灾害调查报告》、《连云港市地质灾害调查评价报告》、《江苏省沿海地质综合调查》、《连云港城市地质调查》和《连云港市地质灾害防治“十四五”规划》等,这些项目的调查范围已全面覆盖了评估区。

另外,2018年,我院先后完成了评估区附近的江苏海州经济开发区和连云港高新技术产业开发区两个地质灾害危险性区域评估项目。

通过上述项目的实施,对评估区地质灾害发育分布特征及发展趋势有了较深刻的认识,为本次评估工作奠定了坚实的基础。

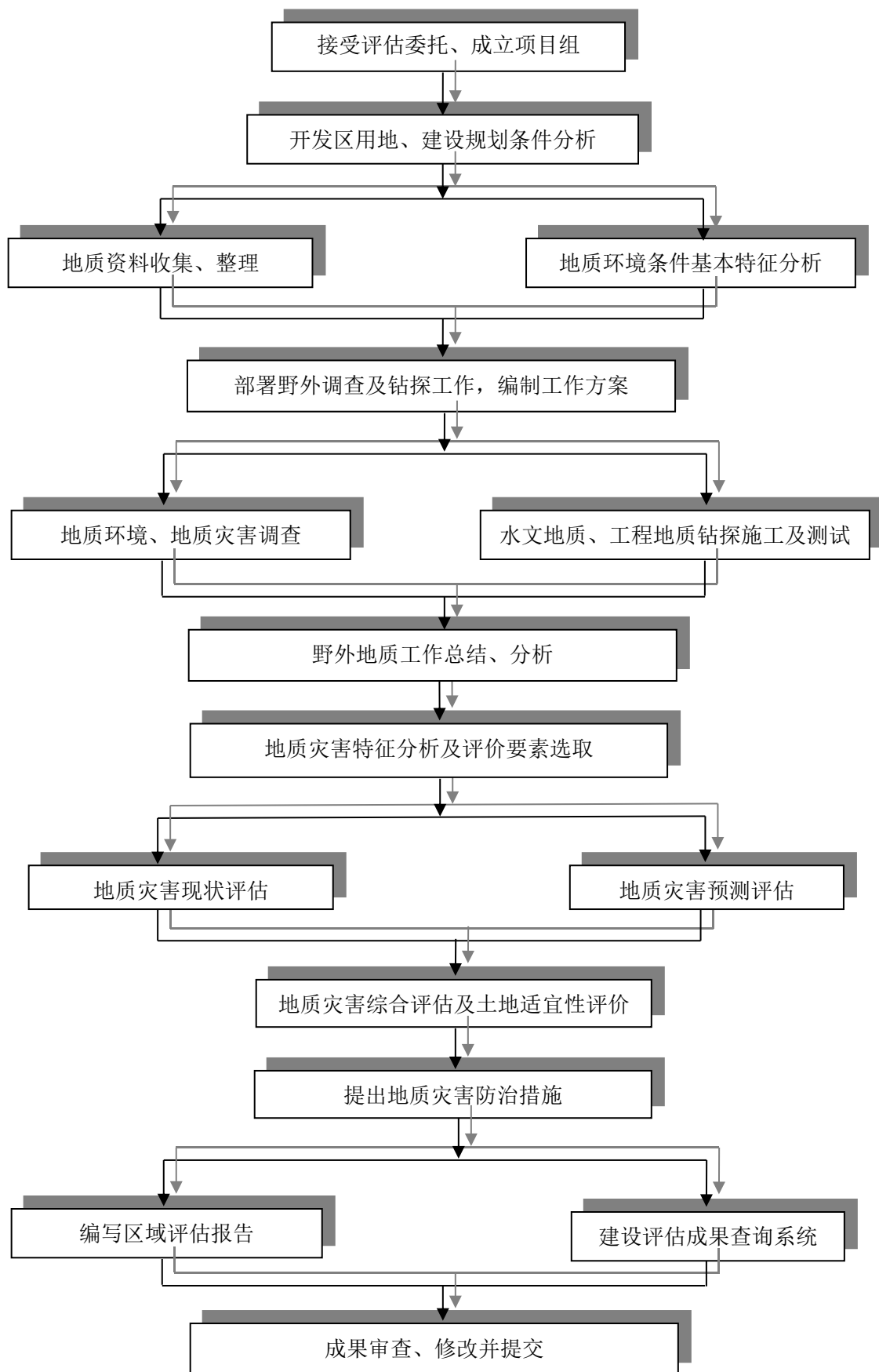


图 1-3 评估工作程序框图

三、工作方法及完成工作量

本次评估工作严格按照相关技术规范、规程和要求执行，采用了资料收集、水工环地质调查、工程地质钻探、实验测试等多种方法，按照评估工作程序（图 1-3）开展地质灾害危险性评估工作。

（一）资料收集与整理

本次评估工作充分收集了本地区基础地质、水工环地质、工程地质勘察、地下水监测等资料，为本项目开展奠定了坚实的基础。收集钻孔分布如图 1-4 所示。

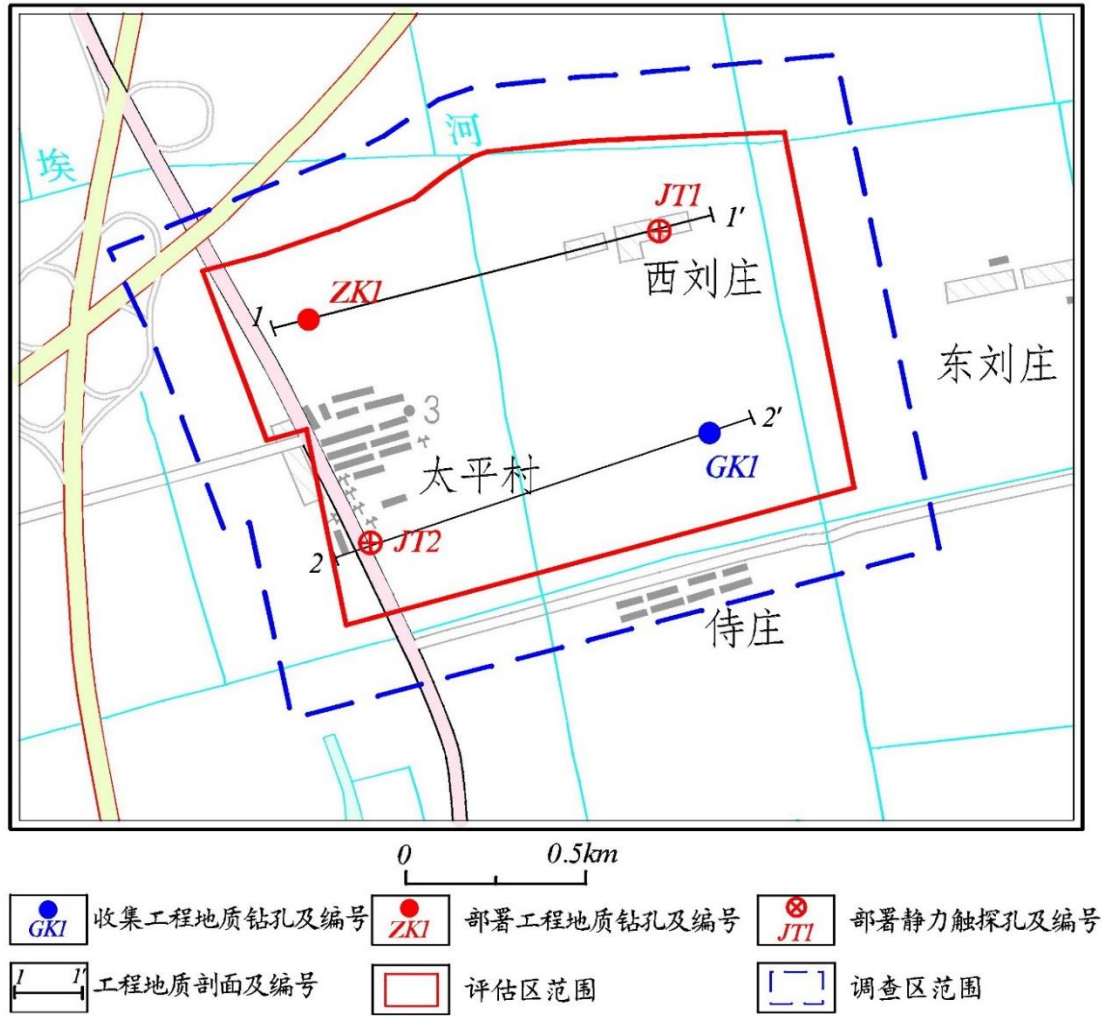


图 1-4 评估区钻孔分布图

本次工作共收集评估区及邻近地区水文地质钻孔（井）7个；评估区东南部厂房新建项目岩土工程勘察报告1份，收集整理工程地质钻孔1个。

（二）地质环境调查

在水文地质、工程地质、环境地质及地质灾害调查相关专业规范基础上，结合《开发区地质灾害危险性区域评估规范》，使得本次调查工作更加具有针对性和全面性。

本次野外调查范围为评估区边界外扩200m，部署地质地貌调查点、工程地质调查点、水文地质调查点、地质灾害调查点四类调查点，共完成环境地质调查点33个（图1-5）。



图 1-5 连云港高新区（宁海产业园）地质环境调查点分布图

（三）工程地质钻探

根据收集的岩土工程勘察孔分布和《江苏省开发区地质灾害危险性区域评估技术要求（试行）》等技术要求，在工程地质钻孔分布的空白区补充工程地质钻探工作（照片 1-1~1-3）。工程地质钻孔全孔取芯（照片 1-4、1-5），按规范要求进行土样采集，原则上每个工程地质层均需采集土样，较厚的工程地质层适当加取。遇到主要含水层段取原状土样以完成渗透试验等水文地质参数测试。



照片 1-1 工程地质钻探施工（ZT1）



照片 1-2、1-3 工程地质静探施工（JT1、JT2）



照片 1-4、1-5 工程地质钻孔（ZT1）岩芯

工程地质钻探工作从 2022 年 11 月 13 日开始，于 2022 年 11 月 15 日结束，共工程地质钻孔 1 个，静力触探孔 2 个，钻探总进尺 107.70m（表 1-1）。

表 1-1 工程地质钻探一览表

钻孔类型	编号	经度	纬度	孔深 (m)	土样 (件)	标贯 (次)
钻探	ZK1	119°14'03.08"	34°32'29.37"	35.00	12	8
	合计			35.00	12	8
静力触探	JT1	119°14'38.89"	34°32'30.26"	37.10		
	JT2	119°14'05.37"	34°32'02.23"	35.60		
	合计			72.70		
总计				107.70	12	8

工程地质钻探实施过程中，全过程进行技术监理、安全生产监督检查等监管工作，严格按照岩土工程勘察和工程地质钻探等相关规范进行取芯、取样等工作，确保了钻探工作的质量。

工程地质钻孔分布如图 1-3。

（四）取样测试

为测试评估区浅部土体的物理力学性质指标，对典型工程地质层分别采样进行测试，共采集 12 组土样，进行含水率、比重、密度、干密

度、孔隙率、饱和度、液限、塑限、压缩系数、压缩模量、抗剪强度（C、 ϕ 值）、颗粒分析等指标的测试。

（五）完成工作量及质量、精度评述

本次野外工作主要包括资料收集与整理、土工环地质及环境地质调查、工程地质钻探、取样测试分析等，共完成工作量详见表 1-2 所示。

野外地质环境调查及工程地质钻探工作紧密结合地质灾害危险性区域评估工作需要，符合相关地质灾害调查、水文地质工程地质钻探工作规范。野外综合地质调查点按 1:5000 精度进行，野外地质环境调查点密度达到 11.4 个 / km^2 ，工程地质钻孔密度达到 2.38 个 / km^2 ，工作质量及精度满足《开发区地质灾害危险性区域评估规范》和《地质灾害危险性评估规范》、《江苏省地质灾害危险性评估技术要求》等技术要求。

表 1-2 工作量统计表

工作方法	工作量	质量评述
资料收集	岩土工程勘察报告 1 份，工程地质钻孔 1 个；水文地质孔（井）7 个	充分收集，为本项目开展奠定了坚实基础
地质环境调查	调查面积 2.89 km^2 完成调查点 33 个	较为全面的完成全区调查，查明水文地质、工程地质、环境地质特征
工程地质钻探	工程地质钻探孔 1 个，进尺 35.00m； 静力触探孔 2 个，进尺 72.70m	严格按照相关规范要求获取评估区岩土体特征
取样测试	土工试验 12 件，标贯 8 次	严格按照相关规范要求获取相关物理力学参数
查询系统建设	建成地质灾害危险性 区域评估查询服务系统	满足地质灾害危险性评估查询服务需要

四、评估级别与评估范围

（一）地质环境条件复杂程度

评估区区域地质构造较复杂，无全新世活动断裂，地震动峰值加速度 0.10g；地貌类型为海积平原，地形平坦，岩土体工程地质性质较差，分布有较厚的软土（淤泥），局部分布有砂土，水文地质条件对工程较不利，影响地质环境的人类工程活动强度不强烈。

综合分析认为，评估区地质环境条件复杂程度为中等类型。

（二）评估级别

根据《开发区地质灾害危险性区域评估规范》，连云港高新技术产业开发区南拓区宁海电子信息产业园地质灾害危险性区域评估项目评估级别确定为一级。

（三）评估范围

结合连云港高新区发展规划，按照《开发区地质灾害危险性区域评估规范》规定，开发区地质灾害危险性评估区域评估范围为规划红线以内，但调查范围适当扩大。

因此本次工作评估区范围即为连云港高新技术产业开发区南拓区宁海电子信息产业园范围，面积约 1.68km²，根据评估区地质环境条件和地质灾害发育特征、影响范围，外扩 200m 作为调查区范围，面积约 2.89km²。

五、评估的地质灾害类型

评估区地貌类型为海积平原，根据收集资料和本次工程地质钻探，

评估区浅部特殊类土（软土）发育，岩性为淤泥，工程地质性质较差，局部地区分布有特殊类土（砂土），工程建设中容易引发和遭受特殊类岩土（软土、砂土）灾害。

因此，依据《连云港市地质灾害防治“十四五”规划》，综合评估区地质环境条件、收集资料、实地调查和工程地质钻探成果，评估区存在的地质灾害类型主要为特殊类岩土（软土、砂土）灾害。

第二章 地质环境条件

一、区域地质背景

(一) 地形地貌

连云港市位于鲁中南丘陵与淮北平原的结合处，山海齐观，平原、大海、低山丘陵齐全，河湖、滩涂、湿地、海岛俱备。地势由西北向东南倾斜，形如一只飞向海洋的彩蝶。境内以平原为主，中部、西北部点缀有大小山峰 214 座，其中，云台山主峰玉女峰海拔 624.4m，为江苏省最高峰。

连云港市海岸类型齐全，市域内有标准海岸线 162km，21 个岛屿，其中东西连岛为江苏第一大岛，面积 7.57km²，其基岩海岸为江苏省独有。

根据地貌形态、成因等，连云港市地貌可划分为低山丘陵、残丘、剥蚀准平原、冲洪积平原、冲积平原及海积平原六种地貌类型（图 2-1）。

(二) 地层

1、前第四纪

根据《江苏省岩石地层》，连云港市前第四系地层以海(州)—泗(阳)断裂为界，以西属华北地层大区鲁东地层分区，以东属扬子地层区连云港地层分区（图 2-2）。

鲁东地层分区主要发育分布有中太古界—下元古界东海杂岩（Ar₂—Pt₁D）、中生界白垩系碎屑岩（K）、中生代花岗岩（γ）和新生代玄武岩（β）。

连云港地层分区主要发育分布有中元古界—上元古界变质岩（Pt₂₋₃）、震旦系（Z）和中生界白垩系上统浦口组（K_{2p}）。

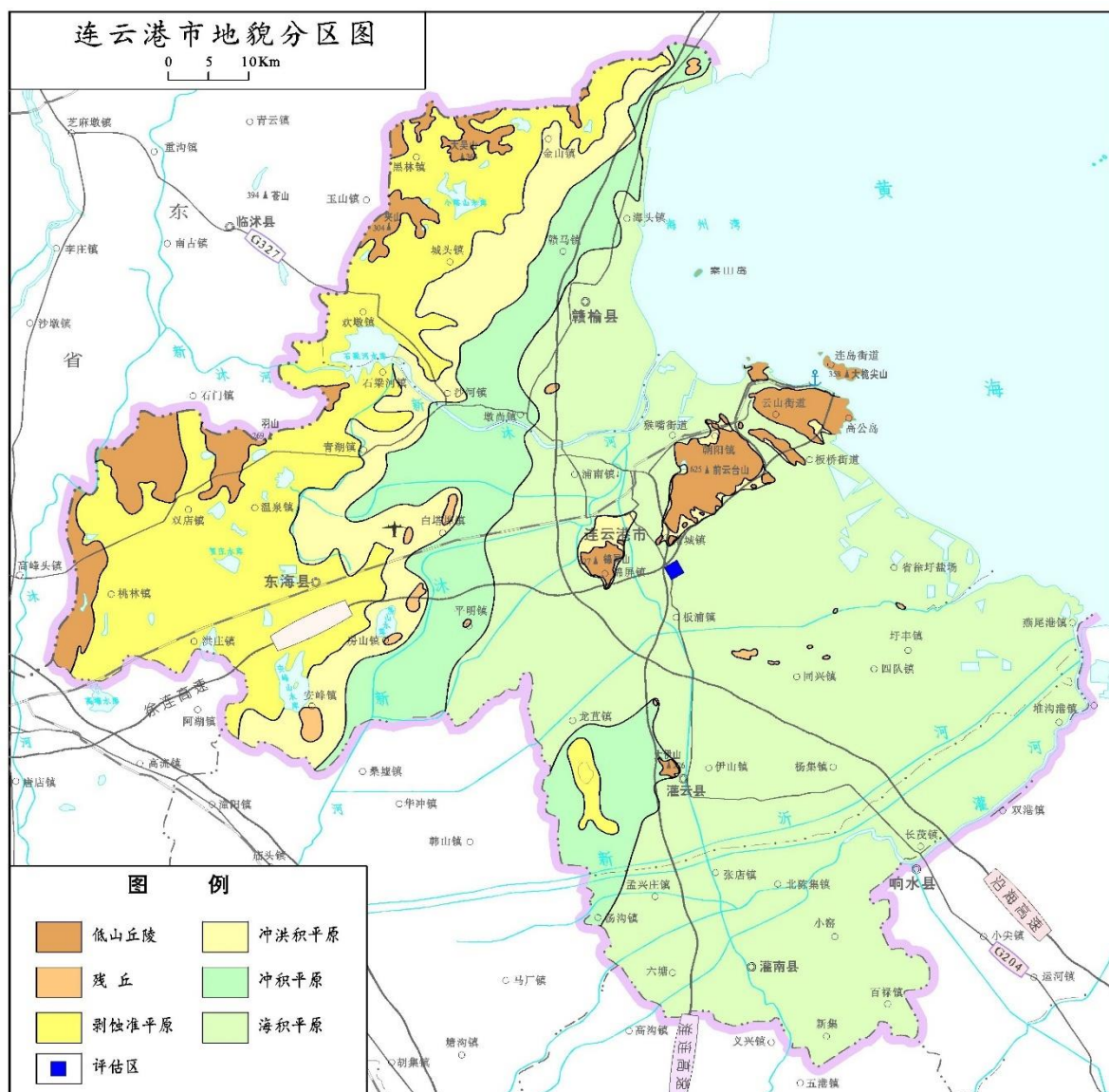


图 2-1 连云港市地貌分区图

2、第四纪

连云港市第四系发育分布广泛，分布面积占全市总面积的 2/3 以上，其厚度总体上呈自西北、西向东南、东逐渐增厚的变化规律，灌云县东南部至灌南县南部地区发育较全，灌河口一带最大厚度约 200m。

(1) 下更新统 (Q_1): 分布在板桥镇—东辛农场—东隅山—灌云县城一线以东、以南的灌云县东部、南部和灌南县地区，厚度约 5~50m，以冲洪积、冲积成因为主，岩性主要为中粗细砂夹粉质粘土薄层。该统砂层

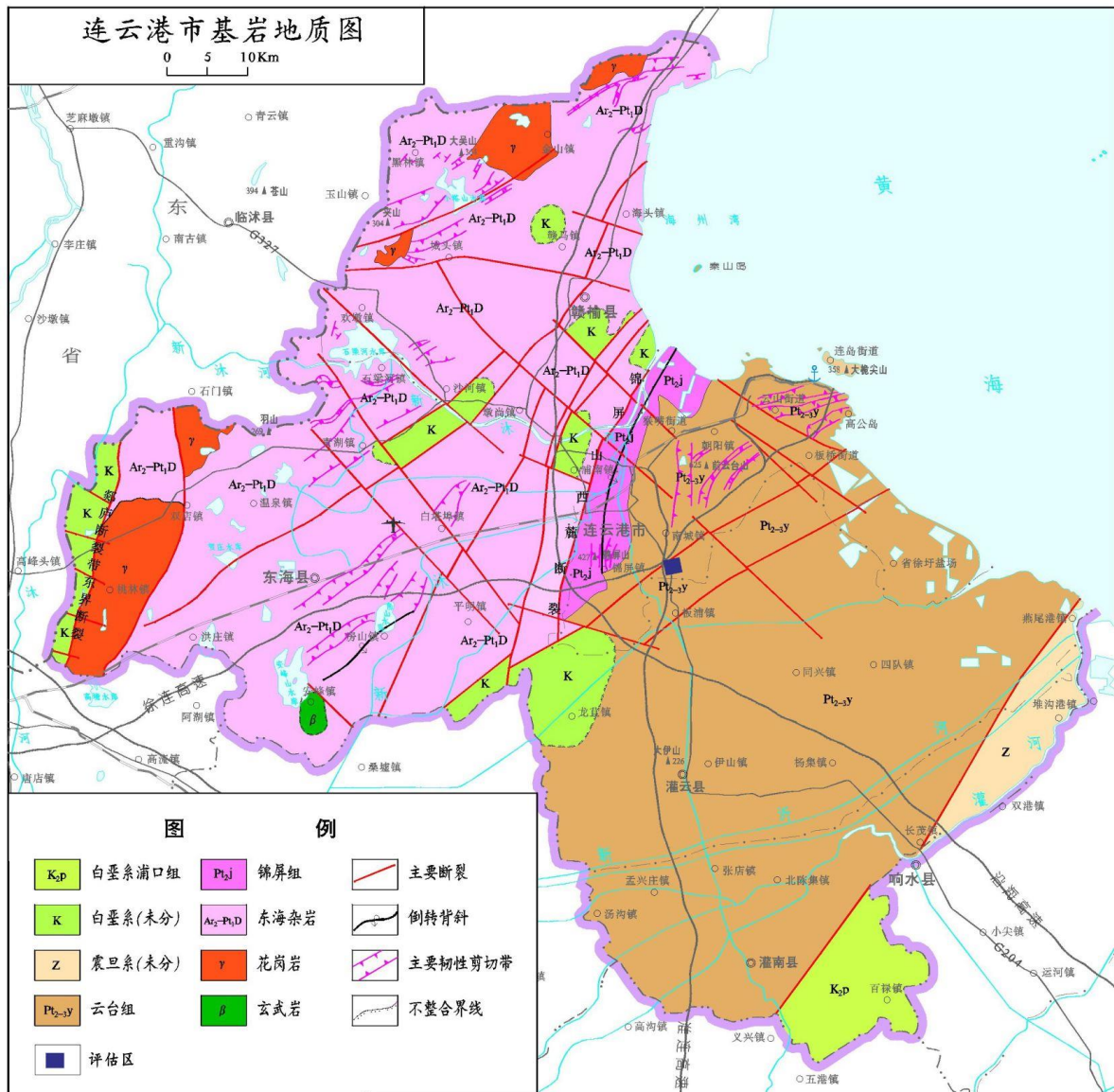


图 2-2 连云港市基岩地质图

是区域上第Ⅲ孔隙承压水赋水层位。

(2) 中更新统 (Q_2): 分布在赣榆区官河—沙河—东海县平明一线以东的平原地区, 厚度 5~45m, 总体上呈自西北向东南渐厚的变化特征。在板桥镇—灌云县杨集一线以西地区以冲洪积成因为主, 岩性主要为中粗砂、中细砂, 夹粉质粘土薄层, 部份地区含砾; 该一线以东以河流相为主, 岩性主要为粉质粘土夹粉细砂、粉土。该统砂层是区域上第Ⅱ孔隙承压水的赋水层位。

(3) 上更新统 (Q_3): 广泛分布于平原、山前、山间洼地等地区。在板桥镇—板蒲镇—灌云县城—南岗一线以西地区, 岩性主要为冲洪积、坡洪积相含钙质和铁锰质结核粉质粘土, 赣榆县城—赣马镇及灌云县城西南部一带上部为透镜状中细粉层, 厚度一般在 5~30m; 板桥镇—板蒲镇—灌云县城—南岗一线以南地区, 岩性主要为冲积、冲洪积相粉质粘土夹粉细砂、粉土层, 或粉质粘土、粉细砂、粉土互层 (微层理发育、呈千层饼状), 新沂河以南地区上部夹淤泥质粉质粘土, 厚度 15~80m。

(4) 全新统 (Q_4): 广泛发育分布在赣榆区东部、东海县东部、连云港市区及灌云县、灌南县的冲积和海积平原地区。在海积平原区岩性主要为深灰色、灰黑色淤泥质粉质粘土和淤泥, 大部份地区上覆有薄层粉质粘土或填土, 局部地段出露地表, 厚度一般在 5~25m。在冲积平原区岩性主要为灰黄色粉质粘土, 局部见河流相粉砂层 (呈透镜状), 厚度一般小于 8m。

(三) 地质构造

连云港市大地构造上处于秦岭造山带被郯庐断裂切割的东延部分—苏鲁造山带南部, 同时又处在苏鲁超高压变质带上, 是秦岭造山带折返抬升较高部位, 具有较典型的造山带根部特征, 构造发育复杂。

根据区域地质调查成果, 连云港市构造总体上分为塑性流变和脆性断裂两种类型构造系统。大致以侏罗纪和白垩纪为界, 侏罗纪以前为塑性流变构造系统演化阶段, 白垩纪以来为脆性断裂构造系统演化阶段。在空间上脆性断裂构造系统叠加在塑性流变构造系统之上。

塑性流变构造系统是区内变质岩中的主要构造形迹, 其中又以韧性剪

切带为重要，它构成了区内塑性流变构造系统格架。多期次的韧性剪切作用使得区内变质岩被切割成不同规模岩片并堆叠在一起，在平面上形成网结状或透镜状的复杂格局。塑性流变构造主要表现形式有面理、线理、褶皱、韧性剪切带和构造岩片等。

脆性断裂系统是白垩纪以来的主要构造形迹，可分为北北东向、北东向和北西向三组，以北北东、北东向两组为早且重要，是控岩控盆的主要构造。在区域上北北东、北东向两组断裂表现为分区分带特征，北西向断裂表现为分块特征。

（四）新构造运动

根据有关区域地质研究成果，连云港市新构造运动的主要特征是：①自晚第三纪至第四纪更新世中期，具有强烈的继承性活动；②断块差异运动显著，不均衡升降运动明显。运动特征是：在上新世至更新世早期，断块差异运动比较明显，至更新世中期大为减弱，为差异升降运动所替代，全新世以来主要表现为区域性的缓慢上升。

连云港市境内发育的基底断裂，在第四纪早期大多有活动迹象，但除郯庐断裂外，至更新世中期其它断裂活动迹象已不明显。

（五）地震

据史料记载，连云港市境内历史上仅发生 4 级地震一次，未发现 4.8 级以上的地震记录。1668 年 7 月 25 日，山东省郯城、莒县 8.5 级地震曾波及本市，致使“赣榆城崩、海退约 30km”。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），连云港市境内抗震设防烈度自东海县西部（大致在横沟—石湖一线以西）的 8 度（设计基

本地震加速度值为 0.20g)，向东至灌云县东部地区、灌南县（大致在板桥—灌南汤沟一线以东），渐变为 6 度（设计基本地震加速度值为 0.05g）。

二、气象水文

评估区所在的连云港市属暖温带湿润性季风海洋性气候，常年平均气温 14℃左右，历年平均降水量 883.6mm，常年无霜期为 220 天，主导风向为东南风。一年四季分明，温度适宜，光照充足，雨量适中。

连云港市水系基本属于淮河流域沂沭泗水系，境内河网稠密。沂沭地区的主要排洪河道新沂河、新沭河等均从市内入海，故有“洪水走廊”之称。境内还有玉带河、龙尾河、兴庄河、青口河、锈针河、柴米河、蔷薇河、善后河、盐河等大小干支河道 40 余条，有 17 条为直接入海河流，有盐河等河直接与运河及长江相通。全市共有水库 168 座，其中石梁河、小塔山、安峰山水库较大。石梁河水库为江苏省最大水库，可蓄水 5.31 亿 m³。

评估区及周围地区地表水系发育，评估区位于新北河北侧、埃河南侧、南北大沟西侧（照片 2-1、2-2、2-3），此外，评估区内还有多条东西向和南北向的沟渠。

三、地形地貌

评估区位于连云港市区南侧，地貌类型为海积平原（图 2-3），地形平坦，地势低平，海拔高度一般在 2~4m。近地表主要由第四纪全新统海相灰色粘土和淤泥组成，质地松软；淤泥多呈流塑状态，具高压缩性，低渗透性，工程地质性质很差。在工程建设中，如处理措施不当，极易引发地基不均匀沉陷灾害。



照片 2-1 评估区南侧的新北河



照片 2-2 评估区北侧的埃河



照片 2-3 评估区东侧的南北大沟

根据遥感解译和实地调查，评估区土地利用现状主要为农田、村庄和工厂，局部为鱼塘和林地。工厂多以 1~2 层厂房为主（照片 2-4），配套 3~5 层左右的办公用房；村庄多为 2~3 层楼房和 1 层平房（照片 2-5）；

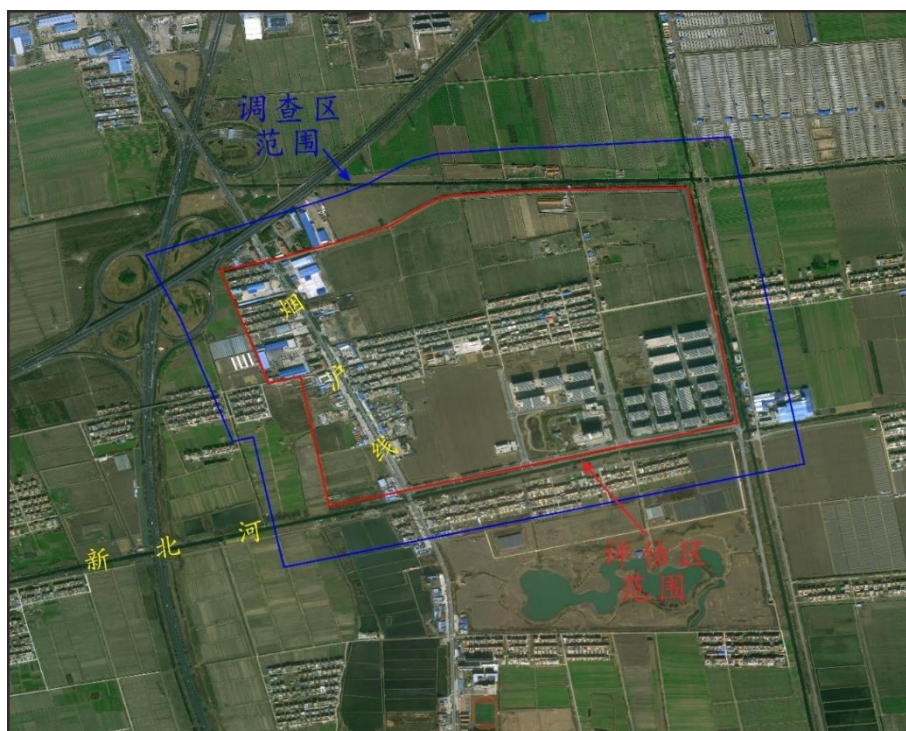


图 2-3 评估区及周围地区遥感影像

农田主要种植水稻、小麦和蔬菜（照片 2-6、2-7）。评估区东南部为已经建成的宁海街道办事处、网隆电商物流城和美然环保设备、绿邦塑业、华恒石化设备、帕奇光电科技、智维科技、益美智能科技等厂房及正在建设的连云港高新区电子信息产业园厂房，高度一般在 3-5 层，宁海街道办事处楼层高度为 9 层。



照片 2-4 连云港高新区地土地利用现状（工厂）



照片 2-5 连云港高新区土地利用现状（村庄）



照片 2-6 连云港高新区土地利用现状（农田）



照片 2-7 连云港高新区土地利用现状（鱼塘）

四、地层岩性

(一) 前第四纪地层

评估区地层属华北地层区连云港地层分区赣榆—连云港—东海地层小区，前第四纪地层主要为中-新元古代云台岩群花果岩组（ $Pt_{2-3}Yh$ ），局部为云台岩群竹岛岩组（ $Pt_{2-3}Yzh$ ）（图 2-4），岩性以变粒岩、浅粒岩、片麻岩、云母石英片岩等为主。

根据区域地质资料和本次工程地质钻探成果，评估区基岩面起伏不大，埋深在 33.10 ~ 36.50m。

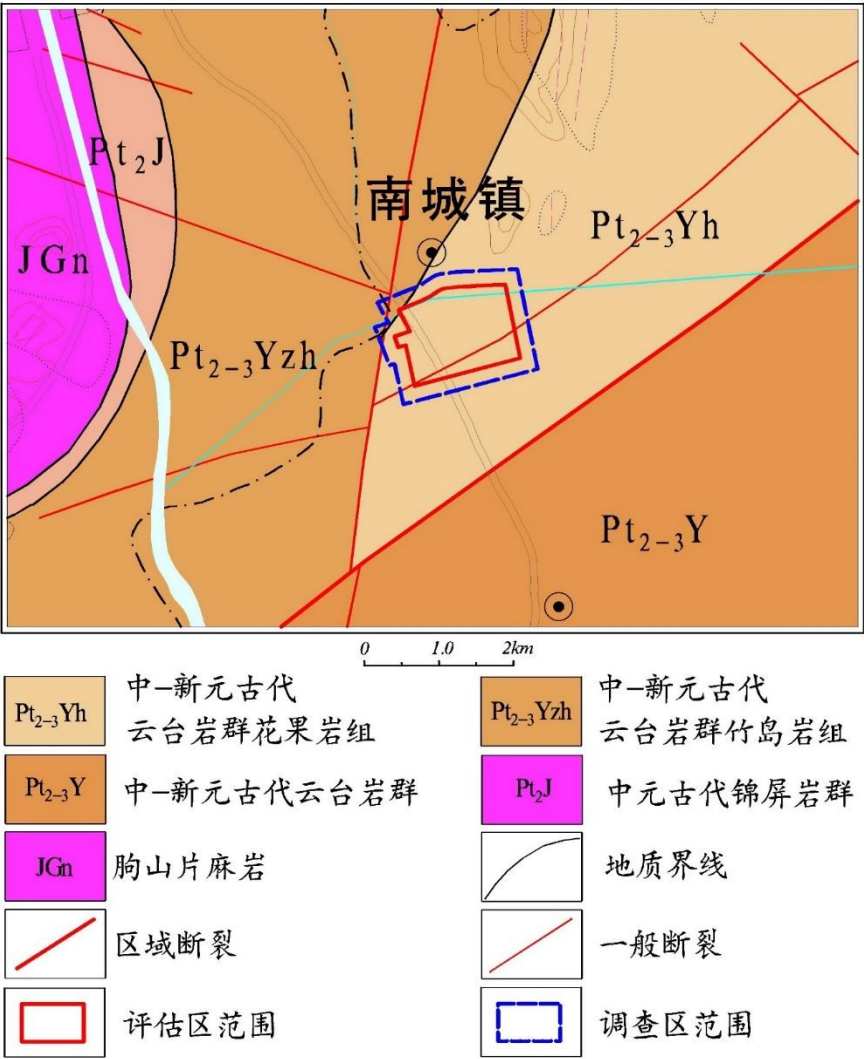


图 2-4 评估区及周围地区基岩地质图

（二）第四纪地层

评估区地貌类型为海积平原，第四纪地层发育不全，主要发育上更新统和全新统，厚度 33.10 ~ 36.50m，其特征分别如下：

1、上更新统（ Q_3 ）：以滨海相、湖相、河湖相沉积为主，岩性主要为粉质粘土和粘土，局部夹粉细砂、粉土薄层，厚度 23.40 ~ 29.70m。

2、全新统（ Q_4 ）：岩性主要为深灰色、灰黑色淤泥和粘土，大部份地区上覆有薄层粘土或填土，局部地段含粉细砂层，厚度一般在 6.80 ~ 9.60m。

五、地质构造

评估区大地构造位置位于秦岭褶皱系（II）大别山-苏胶褶皱带（II₁）苏北-胶南地背斜（II₁₋₁）东海-赣榆大复背斜（II₁₋₁¹）（图 2-5）。



图 2-5 评估区大地构造位置图

评估区位于锦屏倒转背斜和连云港-朐山倒转向斜之间。

锦屏倒转背斜由锦屏山经新浦、大浦、夏禾一带，形似长舌状，长度40km左右，宽约11km左右，轴向为北北东方向，轴向SEE倾斜，倾角30-50，西翼倒转而陡峭，东翼为正常翼，背斜被NW、NWW向断层错开呈不连续状，锦屏倒转背斜仅在锦屏山出露，其它部位均为第四系覆盖。

评估区周围断裂构造发育，主要有北东向、北北东向、北西向和近东西向四组（图2-6）。

北东向的断裂：主要有邵店—桑墟断裂（编号10），位于评估区的南侧，自新沂市邵店向东经沐阳桑墟至连云港板桥镇附近入海，呈NE55°方向展布，断裂倾向南东，推测长140km以上。

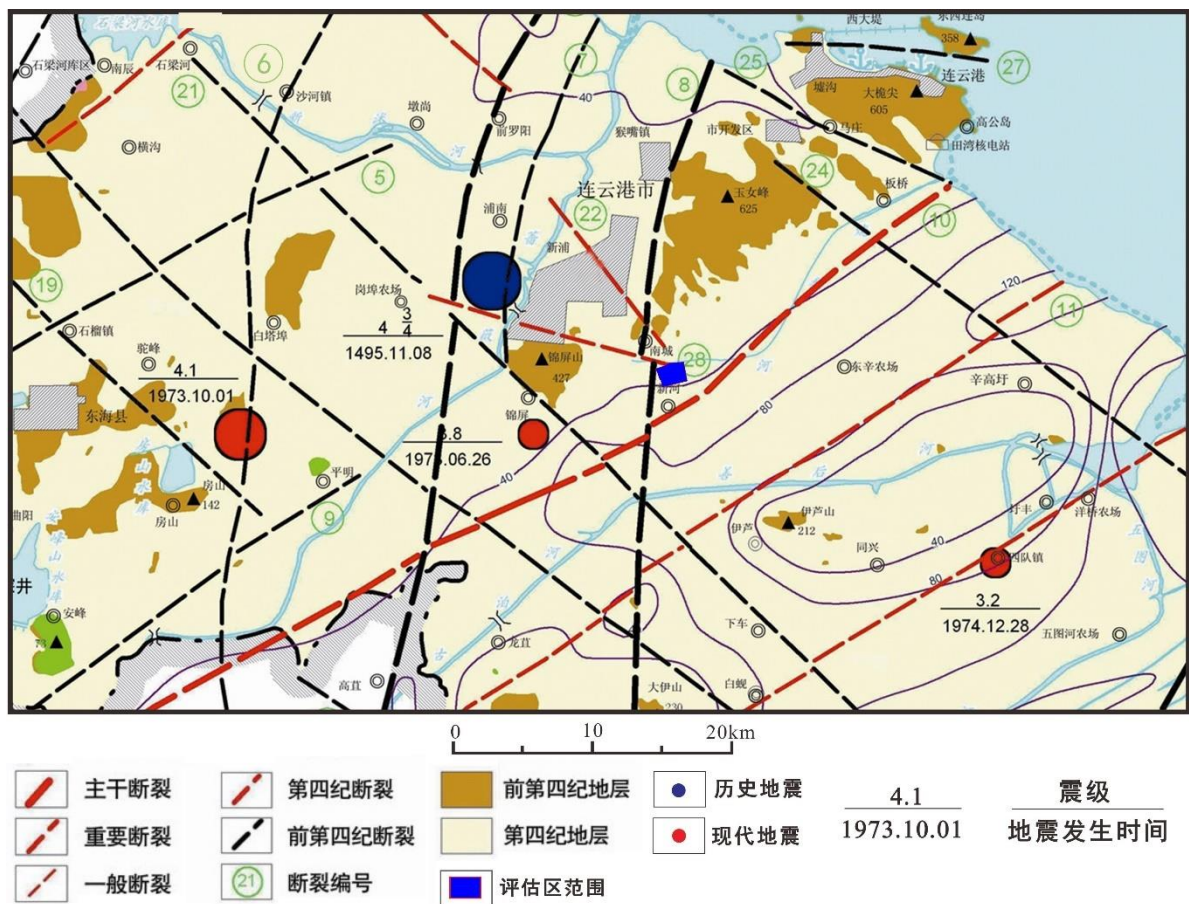


图 2-6 评估区及周边构造纲要图

北西向的断裂：主要有石梁河—三岔口断裂（编号 21）、南城-新浦断裂（编号 22）和板桥-辛高圩断裂（编号 24）。

北北东向断裂：主要有猴嘴—南城断裂（编号 8）、浦南-锦屏山西麓断裂（编号 7）。

近东西向断裂：主要为南城—海州断裂（编号 28），总体走向 $NW74^\circ$ 左右，第四纪以来未发现活动迹象。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010），评估区的抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 $0.10g$ ，属第三组。

六、工程地质条件

1、工程地质层

根据本次施工的工程地质钻孔和收集的岩土工程勘察资料，评估区 38m 以浅主要为第四系全新统、上更新统的粉质粘土、淤泥、淤泥质粘土、粘土、粉质粘土、粉细砂和中—新元古代的片麻岩，可分为 12 个工程地质层（图 2-7~2-8），其物理力学指标如表 2-1。

1 层填土

灰黄，褐黄色，松散，主要由粘性土组成，局部夹碎石，上部局部夹植物根茎系。该层评估区普遍分布，厚度约 $0.40 \sim 1.50m$ ，局部稍厚，土质不均匀。

2 层粘土

黄褐色，灰黄色，可塑，局部软塑，向下渐变软，切面光滑有油脂光泽，干强度高，韧性高，无摇晃反应。该层评估区分布连续，厚度 $0.50 \sim 1.50m$ ，埋藏深度 $0.40 \sim 1.50m$ ，土质较均匀，具高压缩性。

3 层淤泥

灰色，流塑，具微层理，质均细腻，有臭味，有光泽反应，干强度及韧性高，无摇震反应，局部夹细砂薄层及团块。该层评估区分布连续，厚度 4.40~6.50m，埋藏深度 1.50~2.40m，土质较均匀，具高压缩性。

3-1 粉细砂

灰色，松散，饱和，砂质不均，分选一般，级配差，主要成份为石英、长石，为轻微液化砂层。该层评估区局部分布，厚度 2.50m，埋藏深度 5.80m，土质不均匀。

4 层含砂姜粘土

褐黄色，可塑，含有约占 5~10%的砂姜，大小一般 0.2~2.0cm，局部砂姜密集，干强度中等，韧性中等，无摇震反应。该层评估区连续分布，厚度 1.40~4.50m，埋藏深度 6.80~9.60m，土质较均匀，具中等压缩性。

5 层粘土

褐黄色，可塑，干强度中等，韧性中等，无摇震反应。该层评估区连续分布，厚度 2.90~4.40m，埋藏深度 10.00~11.30m，土质较均匀，具中等压缩性。

5-1 层粉细砂

黄褐色，饱和，密实，颗粒均一，颗粒为圆粒，主要成分为石英、长石和云母，局部粘粒含量较高。该层评估区局部分布，厚度 2.20m，埋藏深度 13.00m，土质较均匀。

6 层含砂姜粘土

褐黄色，可塑，局部硬塑，含大量钙质结核，结核直径为 0.2-2.0cm，

结核含量约 15%，干强度高，韧性高，无摇晃反应。该层评估区局部分布，厚度 2.10 ~ 2.60m，埋藏深度 14.40 ~ 14.60m，土质较均匀，具中等压缩性。

7 层粘土

褐黄色，可塑至硬塑，局部含少量钙质结核，干强度高，韧性高，无摇晃反应。该层评估区连续分布，厚度 2.10 ~ 5.30m，埋藏深度 15.10 ~ 17.20m，土质较均匀，具中等压缩性。

7-1 层粉质粘土

黄褐色，可塑，干强度中等，韧性中等，无摇晃反应。该层评估区局部分布，厚度 2.40m，埋藏深度 19.00m，土质较均匀，具中等压缩性。

7-2 层粉质粘土夹粉砂

褐黄色，可塑，局部含砂，含砂量约 5 ~ 15%，砂呈粉砂状，砂质不纯，级配差，分选性一般，主要成分为石英、长石、云母。该层评估区局部分布，厚度 1.90 ~ 2.80m，埋藏深度 18.50 ~ 19.30m，具中等压缩性。

8 层粘土

黄褐色，可塑-硬塑，干强度高，韧性中等，无摇晃反应。该层评估区局部分布，厚度 2.60 ~ 3.70m，埋藏深度 20.50 ~ 21.40m，土质较均匀，具中等压缩性。

8-1 层粉质粘土

灰黄色，可塑，切面稍有光泽，含铁锰氧化物，干强度中等，韧性中等，无摇晃反应。该层评估区局部分布，厚度 4.10m，埋藏深度 20.40m，土质较均匀，具中等压缩性。

9 层中砂

棕黄色，饱和，密实，质纯，局部含粘土团块，级配一般，主要成分为石英、长石。该层评估区局部分布，厚度 1.20m，埋藏深度 24.00m，土质较均匀，具中等压缩性。

10 层粉质粘土

灰褐色-褐黄色，可塑-硬塑，土质较均匀，切面稍有光泽，含铁锰氧化物，干强度和硬度中等。该层评估区连续分布，厚度 2.10 ~ 9.40m，埋藏深 22.10 ~ 25.20m，具中等压缩性。

10-1 层粉质粘土夹粉细砂

褐黄色，可塑，局部含砂，砂呈粉细砂状，砂质不纯，级配差，分选性一般，主要成分为石英、长石、云母。该层评估区局部分布，厚度 1.20 ~ 1.90m，埋藏深度 28.10 ~ 31.50m，具中等压缩性。

11 层粘土

黄褐色，可塑-硬塑，干强度高，韧性中等，无摇震反应。该层评估区局部分布，厚度 2.50 ~ 4.80m，埋藏深度 27.30 ~ 33.40m，土质较均匀，具中等压缩性。

12 层全风化片麻岩

灰白色、灰黄色，风化成砂状夹土状，手捻即碎，原岩结构尚可辨认，干钻易钻进；主要矿物为长石、石英。采用硬质合金钻头带水钻进，钻进速度稍慢。为极软岩，岩体极破碎，岩体基本质量等级为V级。该层评估区均有分布，钻孔揭露厚度 0.30 ~ 2.00m，埋藏深度 33.00 ~ 36.50m，岩质较均匀，具中等偏低压缩性。

评估区主要土层物理力学指标统计见表 2-1。

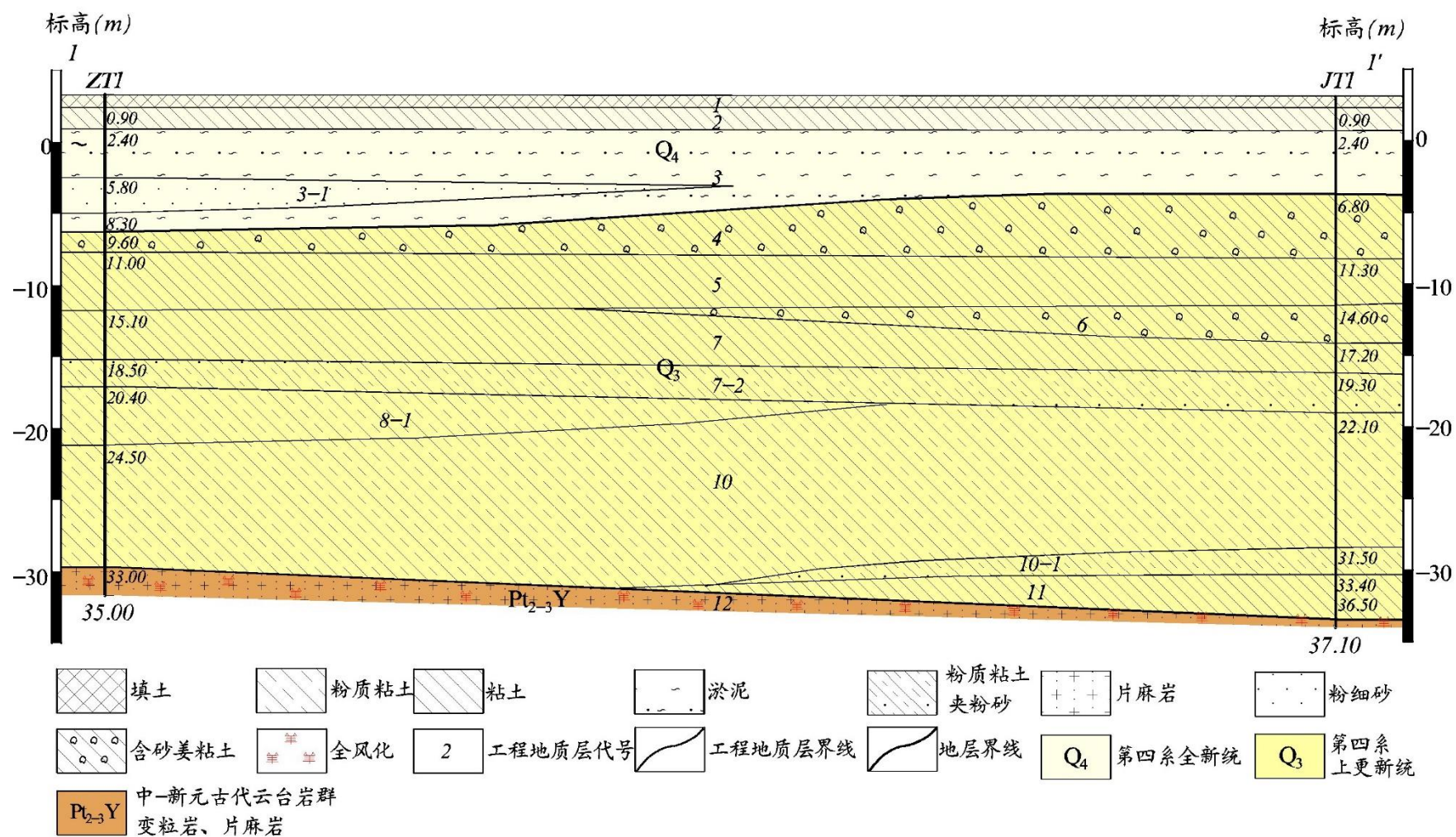


图 2-7 连云港高新区（宁海产业园）1-1'工程地质剖面图

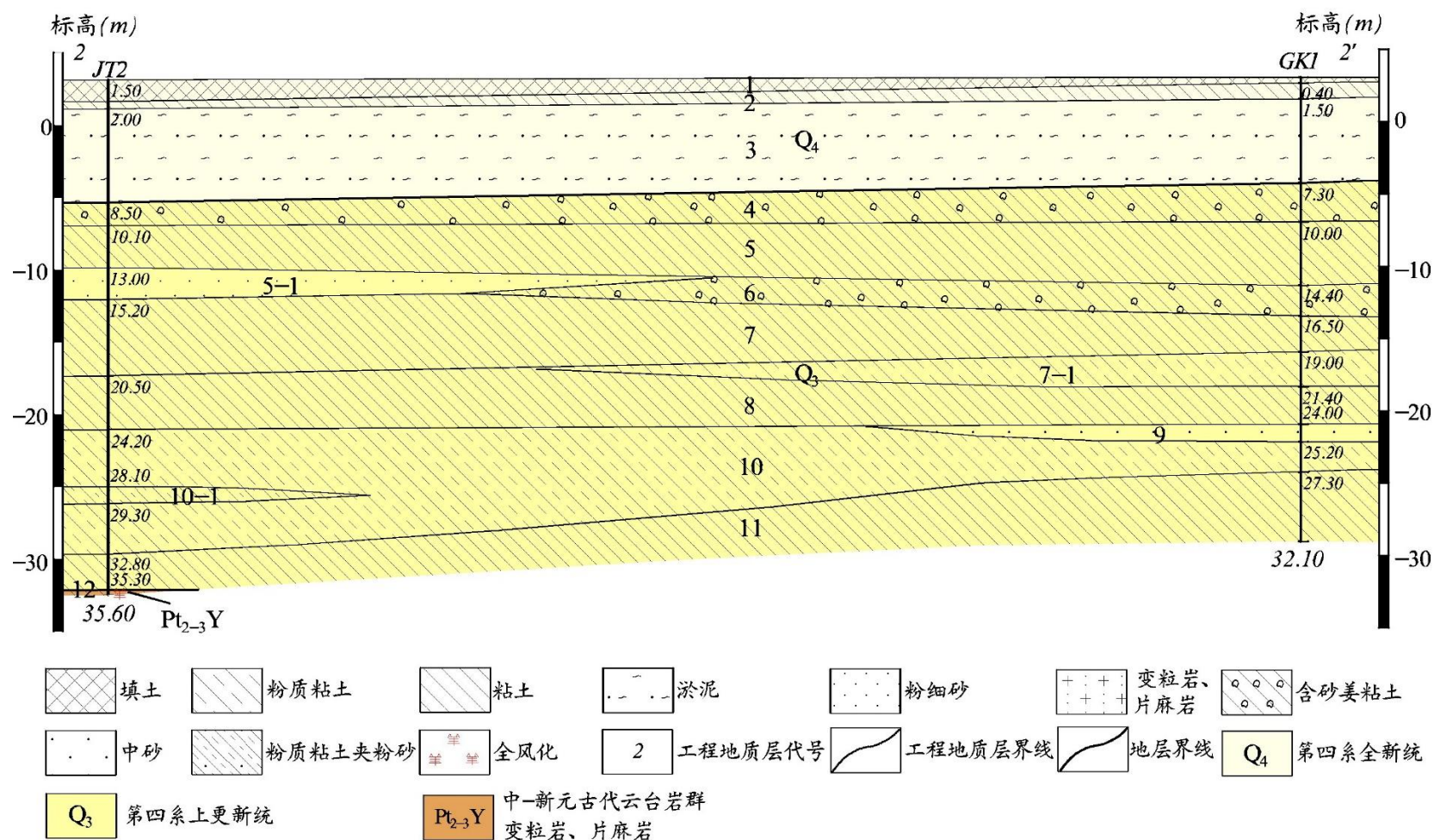


图 2-8 连云港高新区（宁海产业园）2-2'工程地质剖面图

表 2-1 评估区浅部主要土层物理力学指标统计表（平均值）

工程地质 层号	岩性	含水 率	比 重	重度	干 重 度	孔隙 比	饱和 度	液限	塑限	塑性 指数	液性 指数	剪切试验（q）		压缩试验（天然）	
		W	G _s	γ	γ _d	e ₀	S _r	W _L	W _P	I _P	I _L	黏聚 力	内摩擦 角	压缩 系数	压缩 模量
		%	-	kN/m ³		-	%	%	%	-	-	c	Φ	a ₁₋₂	Es
												kPa	度	MPa ⁻¹	MPa
2 层	粘土	43.50	2.75	17.50	12.20	1.22	98.00	45.80	23.40	22.40	0.90	21.40	6.10	0.79	2.81
3 层	淤泥	55.80	2.76	16.65	10.70	1.53	100.00	50.00	24.95	25.05	1.24	9.95	1.30	1.32	1.94
4 层	粘土	30.30	2.73	18.90	14.50	0.84	98.00	41.30	21.00	20.30	0.46	51.10	16.50	0.32	5.76
5 层	粘土	33.90	2.74	18.50	13.80	0.94	99.00	41.50	21.80	19.70	0.61	54.70	13.30	0.39	4.98
7 层	粘土	31.90	2.73	18.70	14.20	0.89	98.00	42.10	20.10	22.00	0.54	47.20	15.70	0.32	5.89
8-1 层	粉质 粘土	30.30	2.73	19.00	14.60	0.83	99.00	37.90	21.40	16.50	0.54	49.60	14.20	0.31	5.92
10 层	粉质 粘土	26.37	2.73	19.37	15.33	0.75	96.33	37.90	21.43	16.47	0.30	53.50	19.53	0.28	6.32

2、工程地质问题

根据区域环境地质条件、收集岩土工程勘察资料及本次现场调查、工程地质钻探成果分析,评估区主要的工程地质问题为软土地基和砂土地基两个方面。

(1) 软土地基问题

根据收集岩土工程勘察资料和工程地质钻探成果,评估区浅部普遍分布有软土层(3层淤泥),工程地质性质差,且厚度较大,软土灾害对工程的影响主要是由于其本身具有的高压缩性、强度低等工程地质性质。软土引发的地质灾害主要体现有三种表现形式:一是当在软土层中进行基坑开挖时,坑壁软土层原有的应力平衡状态遭到破坏,而软土本身具有流变性和触变性,其自稳性差,若支护措施不到位,坑壁软土可能产生侧向滑动导致基坑壁坍塌;二是在外部荷载长期作用下,软土进一步压密固结,而软土性质一般较不均匀,固结过程中可能产生不均匀沉降,若不均匀沉降量过大,可能影响到建筑工程的正常使用;三是评估区成陆时间晚,软土层尚未完成自然固结,存在一定的自然固结沉降,这也加剧了评估区软土沉降量,对建(构)筑物造成影响。

(2) 砂土地基问题

根据收集岩土工程勘察资料和工程地质钻探成果,评估区浅部局部分布有砂土层(3-1层和5-1层),其岩性主要为粉细砂,砂土作为建筑地基可能产生固结沉降变形。此外,评估区地势低平,孔隙潜水水位一般埋深较小,如进行基坑、基槽等工程开挖时容易发生涌水、涌砂、

坑壁坍塌等砂土渗透变形问题。根据判别，评估区 20m 以浅砂土层的液化等级轻微，评估区的抗震设防烈度为 7 度，需要考虑砂土液化问题。

七、水文地质条件

（一）地下水类型及含水层特征

根据地下水的赋存条件、水理性质及水动力特征，区内地下水可分为松散岩类孔隙水和基岩构造裂隙水两大类。

1、松散岩类孔隙水

评估区属于海积平原地貌，松散层厚度较大，赋存有松散岩类孔隙地下水，按其成因类型、水力联系、水动力条件自上而下分为孔隙潜水和孔隙承压含水层，其中，孔隙承压含水层为第四系上更新统（Q₃）孔隙含水岩组—第I承压含水层。

（1）潜水含水层

主要赋存于第四系全新统松散层中，岩性主要为淤泥、粘土和粉细砂，主要为海积物，厚度一般在 6.80~9.60m 之间。该潜水层富水性差，单井涌水量一般小于 10m³/d，水位埋深多小于 2.00m，一般在 0.30~1.50m 之间。水质为半咸水、咸水，水化学类型为 Cl·HCO₃ -Na 型、Cl-Na 型。

（2）第I承压含水层

赋存于第四系上更新统海相松散沉积物中，含水层岩性以中砂为主；评估区仅分布在东南部，含水层顶板埋深在 24m 左右，砂层厚度 1.20m，该含水层富水性一般，单井涌水量一般小于 100m³/d，受晚更新世海侵

的影响，多为咸水、半咸水，水化学类型以 Cl-Na 型为主。

2、基岩裂隙水

基岩裂隙水含水层地层时代为中—新元古界云台岩群（Pt_{2-3y}），岩性以斜长片麻岩及绿帘、白云石英片岩为主，裂隙不甚发育。基岩构造裂隙水富水性较差，一般单井涌水量 10~50m³/d，但在构造有利部位，特别是在岩石中的断裂交汇部位，亦可形成相对的富水块段，单井涌水量可超过 50m³/d。受上部孔隙水入渗影响，水质为微咸水—半咸水。

（二）地下水补给、径流及排泄特征

孔隙潜水补给来源主要为大气降水、河流等地表水入渗；在天然状态下与地表水体之间存在互补关系。即枯水期浅层地下水补给地表水，而丰水期则是地表水补给浅层地下水。其径流主要受地形地貌条件控制，总体而言水平径流缓慢，主要通过蒸发排泄。

孔隙承压水的补给来源主要有上部含水层的越流补给、侧向补给，在天然状态下，径流比较缓慢，承压水垂直交替作用十分缓慢。在开采条件下，主要表现为由周边向水位降落漏斗中心径流，人工开采和向下游侧向径流是深层孔隙承压水的主要排泄途径。

由于区内第四纪中更新世以新的含水层水质矿化度较高，多为咸水或微咸水，一般来说基本不开采。

基岩裂隙水主要补给源为裸露区的大气降雨入渗，一般由山区向隐伏区迳流排泄，目前区域上基本无开采。

八、人类活动对地质环境的影响

随着社会的进步，人类改造自然、造福自身的同时，不可避免地地质环境造成不同程度的破坏。

评估区位于连云港市区南侧，主要为村庄和农田，人类工程活动较强烈，主要表现为高耸建筑物、居民住宅楼、道路及地下管线等市政工程的建设和。一般基础市政工程仅限于地表浅部，开挖和填方量相对较小，高耸建筑物基础的开挖深度虽然较大，但影响范围有限。目前评估区内基本已实现自来水管网化，地下水基本不开采。

总体而言，评估区内破坏地质环境的人为工程活动较强烈。

九、地质环境条件复杂程度评述

评估区区域地质构造较复杂，无全新世活动断裂，地貌类型为海积平原，分布有较厚的软土层（3层淤泥），局部分布有砂土，水文地质条件对工程较不利，影响地质环境的人类工程活动强度较强烈，总体地质环境条件复杂程度为中等类型。

第三章 地质灾害危险性现状评估

一、地质灾害类型特征

根据资料收集整理、野外调查、工程地质钻探及取样测试分析，评估区地质灾害类型主要为特殊类岩土（软土、砂土）灾害。

（一）特殊类土（软土）

1、软土分布发育特征

根据收集岩土工程勘察资料和评估区工程地质钻探成果，本次工作绘制了评估区 30m 以浅的软土的厚度、埋深等值线（图 3-1、3-2）。评估区 30m 以浅的软土层普遍分布，岩性为 3 层淤泥，顶板埋深 1.50 ~ 2.40m，总厚度 4.40 ~ 6.50m。

2、软土的工程地质性质

软土一般在静水或缓慢的流水环境中沉积，并经生物化学作用形成，一般富含有机质，其主要特征是天然含水量高，孔隙比大（一般大于 1），压缩性高，强度低，渗透系数小。因此，软土具有如下工程性质：

（1）触变性

软土灵敏度高，具有触变特征。当原状土受到振动以后，破坏了结构连接，降低了土的强度或很快地使土变成稀释状态，软土的灵敏度（触变性的大小）一般在 3~4 之间，因此当软土地基受振动荷载后，易产生侧向滑动、沉降及基底面向两侧挤出等现象。

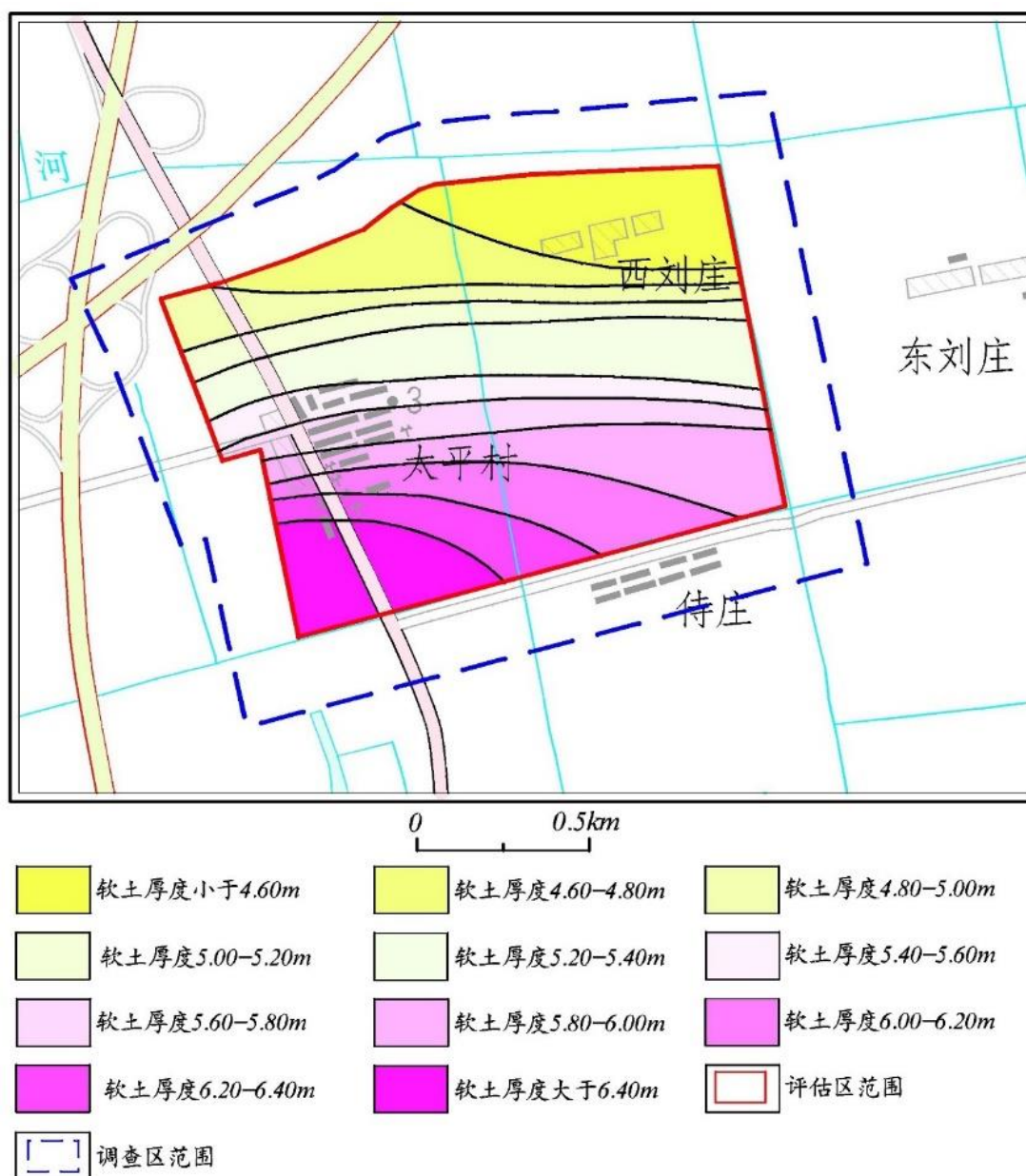


图 3-1 评估区浅部软土厚度等值线图

(2) 流变性

软土除排水固结引起变形外，在剪应力作用下，土体还会发生缓慢而长期的剪切变形，这对建筑物地基的沉降有较大的影响，对堤岸、码头等构筑物的稳定性不利。

(3) 高压缩性

软土属于高压缩性土，压缩系数大，反映在建筑物的沉降方面为

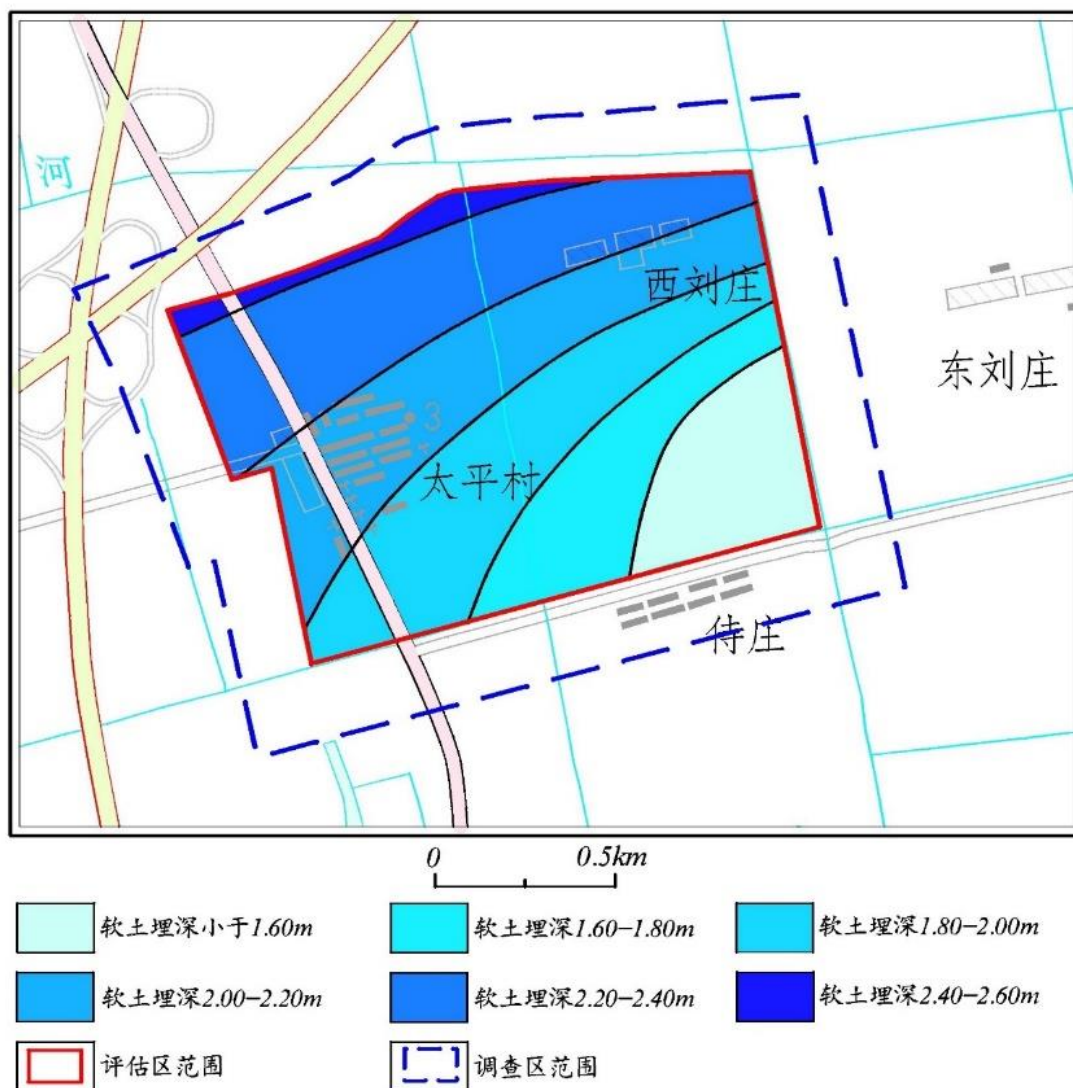


图 3-2 评估区浅部软土埋深等值线图

沉降量大。

(4) 低透水性

软土透水性能弱，对地基排水不利，反映在建筑物沉降延续时间长。同时，在加载初期，地基中常出现较高的孔隙水压力，影响地基强度。

(5) 不均匀性

由于沉积环境的变化，软土层中一般夹有厚薄不等的粉土或粉砂，使其在平面分布上差异不明显，但垂直方向上具明显的结构差异，作

为建筑物地基则易产生差异沉降。

软土的特征及其工程地质性质，反映出软土性质的不稳定性。淤泥质软土在自然状态和没有工程活动的情况下是不具危险性的，但在工程活动作用下极易引起地面形变而对建筑物等造成危害，特别是当软土在基础下厚度、埋深不同，受外荷载作用下排水条件各向不同，以及各部位的荷载不同，常引起建筑物基础滑移、不均匀沉降，导致房屋倾斜、开裂，甚至损坏、倒塌，造成重大的经济损失。

（二）特殊类岩土（砂土）灾害

根据收集岩土工程勘察资料和评估区工程地质钻探成果，评估区浅部砂土层局部分布，岩性为 3-1 层粉细砂和 5-1 层细砂，其中，3-1 层粉细砂仅分布在评估区的西北部，由 ZT1 钻孔揭露，厚度 2.50m，埋藏深度 5.80m；5-1 层细砂仅分布在评估区的西北部，由 JT2 钻孔揭露，厚度 2.20m，埋藏深度 13.00m。

砂土可能引发的地质灾害现象主要表现在两个方面：

其一是饱和砂土液化。饱和砂土液化是一种不良工程地质现象，也是平原区由地震及人工强烈振动而引发的最显著的地质灾害。评估区位于抗震设防烈度 7 度区，需要考虑饱和砂土液化问题。评估区 20 米以浅第四系全新统砂土层为 3-1 层粉细砂，根据判别，液化等级轻微。

其二是砂土渗透变形。砂土渗透变形是指在砂土层中开挖时出现的流砂和基坑壁坍塌等现象，或者开挖部位之下的地下水发生突涌现象，同时由于基坑开挖时大量疏排地下水，还可能引发附近地面严重

形变，对建设场区附近已有的地面建筑造成较大的威胁。评估区局部分布有砂土层，其中赋存地下水还具微承压性质，因此，进行基坑(槽)等工程开挖时容易发生流砂、突涌、坑壁坍塌等砂土渗透变形问题，对工程建设产生不利影响。

二、地质灾害危险性现状评估

(一) 特殊类岩土(软土)灾害

评估区普遍发育有厚度较大的软土，岩性为淤泥，软土在其自重作用下的压缩变形量极小，只有当地面存有荷载时，才会产生明显变形沉降，蠕变变形等引起的边坡坍塌多是在不合理的施工条件下产生的，天然状态下一般不会发生。根据现场调查，评估区内未发现因软土变形灾害而引发的建(构)筑物破坏现象，已建成项目均采取了适当的地基处理、桩基等工程地质处理措施，评估区内特殊类岩土(软土)灾害的危害程度小。

因此，现状评估认为评估区特殊类岩土(软土)灾害危险性小。

(二) 特殊类岩土(砂土)灾害

根据判别，评估区 20m 以浅砂土层液化等级为轻微液化，评估区的抗震设防烈度为 7 度，需要考虑砂土液化问题。易液化土一般在地震或强烈振动情况下才可能发生液化，实地调查未发现评估区因砂土液化引起的灾害，因此现状评估认为评估区砂土液化灾害危险性小。

砂土渗透变形一般在进行基础施工过程中产生，基坑边坡坍塌一般也是在工程建设中引发，现场调查未发现评估区因特殊类岩土(砂土)引发的建(构)筑物变形破坏现象，评估区内已建成项目均采取

了适当的地基处理、桩基等工程等措施，砂土渗透变形灾害危害程度小。因此，现状评估认为评估区砂土渗透变形灾害危险性小。

综合起来，现状评估认为评估区特殊类岩土（砂土）灾害危险性小。

三、现状评估结论

根据对评估区资料收集整理、野外调查、地质钻探及取样测试分析，评估区地质灾害类型主要为特殊类岩土（软土、砂土）灾害。

依据相关规范中关于特殊类岩土（软土、砂土）灾害危险性评价标准，对评估区地质灾害进行了危险性现状评估，现状评估认为评估区特殊类岩土（软土、砂土）灾害危险性小。

第四章 地质灾害危险性预测评估

地质灾害危险性预测评估主要是对工程建设引发或加剧地质灾害的危险性以及工程建设可能遭受地质灾害的危险性进行评估。

工程建设可能引发的地质灾害，主要指因工程建设而导致的新的地质灾害；工程建设加剧的地质灾害，主要指已经存在的灾害体，受工程建设扰动，导致其稳定性降低、变形范围扩大而加剧灾害的程度。工程建设可能遭受的地质灾害，主要指工程建设中和建成后可能遭受地质灾害的程度。

一、地质灾害危险性预测评估

特殊类岩土（软土、砂土）灾害危险性预测评估除考虑特殊类土本身的灾害特征外，还应考虑工程建设特点。为提高特殊类岩土（软土、砂土）灾害危险性预测评估的应用性，结合评估区未来工程建设活动特点，预设四种工况（不开挖、 $0\text{m} < \text{开挖} \leq 3\text{m}$ 、 $3\text{m} < \text{开挖} \leq 5\text{m}$ 、 $\text{开挖} > 5\text{m}$ ），分别进行特殊类岩土（软土、砂土）灾害的危险性预测评估。

（一）特殊类岩土（软土）灾害

1、不开挖工况

在不开挖工况下，工程建设活动不会直接对软土产生扰动，一般不会引起软土的滑移问题、坑壁坍塌问题。若软土埋深小，厚度较大，由于工程建设的加载，软土可能因压缩而产生不均匀沉降；若软土埋深较大，建（构）筑物荷载较小，附加应力影响不到软土所在的深度，

则软土产生沉降的可能性较小。

因此，在不开挖工况下，工程建设中及建成后引发和遭受的特殊类岩土（软土）灾害危险性大小主要取决于软土的埋深及厚度两项指标；此种工况下危险性的大小主要参考这两项指标，同时对厚度虽然较大，但埋深很大的软土分布区根据实际情况考虑其危险性大小。

根据《开发区地质灾害危险性区域评估规范》（DB 32/T 4122-2021），特殊类岩土（软土）灾害危险性大小主要依据软土层厚度、埋深和物理力学性质进行判别（表 4-1）。

表 4-1 特殊类岩土（软土）灾害危险性等级评定参考指标

类 型	特 征	危害程度大	危害程度中等	危害程度小
软土	厚度	>7m	2~7m	<2m
	埋深	浅（<5m）	5~10m	深（>10m）
	物理力学性质	极差 (以淤泥为主)	差	较差 (以淤质土为主)

根据收集的岩土工程勘察资料和工程地质钻探成果，评估区浅部的软土层为 3 层淤泥，厚度 4.40~6.50m，埋藏深度较小（1.50~2.40m），均小于 5m。对照表 4-1 指标，综合考虑软土层的厚度、埋藏深度和评估区未来工程建设活动特点，预测评估认为评估区工程建设中及建成后引发及遭受特殊类岩土（软土）灾害危险性中等（图 4-1）。

2、开挖≤3m、开挖 3-5 m 和开挖≥5m 工况

评估区工程建设如进行基坑开挖时，在开挖深度内如分布有软土层，可能因开挖活动引起坑壁软土滑移而导致坑壁坍塌问题。

评估区浅部的软土埋藏深度 1.50~2.40m，厚度 4.40~6.50m，

开挖 $\leq 3\text{m}$ 、开挖 3-5 m 和开挖 $\geq 5\text{m}$ 工况下，开挖深度内均涉及到软土层，基坑等开挖过程中容易引发坑壁软土滑移而导致坑壁坍塌问题。因此，预测评估认为：开挖 $\leq 3\text{m}$ 、开挖 3-5 m 和开挖 $\geq 5\text{m}$ 工况下，工程建设引发及遭受特殊类岩土（软土）灾害危险性中等（图 4-1）。



图 4-1 特殊类岩土（软土）灾害危险性预测评估分区图

据《开发区地质灾害危险性区域评估规范》(DB 32/T 4122-2021)，综合考虑软土层的厚度、埋藏深度和评估区未来工程建设活动特点，预测评估认为：开挖 $\leq 3\text{m}$ 、开挖 3-5 m 和开挖 $\geq 5\text{m}$ 工况下，评估区工程建设引发及遭受特殊类岩土（软土）灾害危险性中等（图 4-3）。

（二）特殊类岩土（砂土）灾害

1、不开挖工况

根据《开发区地质灾害危险性区域评估规范》（DB 32/T 4122-2021），特殊类岩土（砂土）灾害危险性大小主要依据砂土层厚度、埋深、物理力学性质和液化等级（表 4-2）进行判别。

根据施工工程地质钻孔和收集岩土勘察资料，岩性为 3-1 层粉细砂和 5-1 层细砂，其中，3-1 层粉细砂仅分布在评估区的西北部，由 ZT1 钻孔揭露，厚度 2.50m，埋藏深度 5.80m；5-1 层细砂仅分布在评估区的西北部，由 JT2 钻孔揭露，厚度 2.20m，埋藏深度 13.00m。根据判别，3-1 层粉细砂液化等级轻微。因此，预测评估，不开挖工况下，评估区工程建设引发及遭受砂土液化灾害的危险性小。

表 4-2 特殊类岩土（砂土）灾害危险性等级评定参考指标

类 型	特 征	危害程度大	危害程度中等	危害程度小
砂土	厚度	≥10m	2~10m	<2m
	埋深	浅（>5m）	5~10m	深（>10m）
	物理力学	极差、极松散	差、松散	较差、较松散
	液化等级	严重	中等	轻微

注：危险性大小的确定应根据工程特性、危害程度大小及埋深、厚度、物理力学性质等综合考虑。

在不开挖工况下，工程建设中不会对砂土产生较大的扰动，也不会因砂土的渗透变形而产生基坑坍塌和坑底突涌等问题，引发砂土渗透变形灾害的危险性小；而工程建成后，产生砂土渗透变形的工程活动条件已不复存在，其遭受特殊类岩土（砂土）灾害的危险性小。因此，预测评估认为：在不开挖工况下，评估区工程建设中及建成后引发及遭受砂土渗透变形灾害的危险性小。

综合起来，预测评估认为：在不开挖工况下，评估区工程建设引发及遭受特殊类岩土（砂土）灾害的危险性小（图 4-2）。



图 4-2 特殊类岩土（砂土）灾害危险性预测评估分区图（不开挖工况）

2、开挖工况

开挖工况下，特殊类岩土（砂土）灾害的主要变现形式为坑壁坍塌、坑底突涌等砂土渗透变形灾害。只要开挖深度涉及到砂土层，就会存在坑壁坍塌等问题。而坑底突涌则取决于基坑底部与饱水砂层的安全距离（厚度 D）。

根据基坑突涌稳定性计算公式（式 4-1）:

$$\frac{D \gamma}{(\Delta h + D) \gamma_w} \geq K_{ty} \quad \text{式 4-1}$$

其中, K_{ty} ——突涌稳定性安全系数, 不应 <1.1 ;

D ——(微)承压含水层顶面至坑底的土层厚度(m);

γ ——(微)承压含水层顶面至坑底土层的天然重度(KN/m^3);

对成层土, 取按土层厚度加权的平均天然重度;

Δh ——基坑内外水头差(m);

γ_w ——水的重度(KN/m^3)。

(1) 开挖 $\leq 3\text{m}$ 工况

根据判别, 评估区 20m 以浅砂土层的液化等级为轻微液化, 因此, 预测评估, 开挖工况下, 评估区工程建设引发及遭受砂土液化灾害的危险性小。

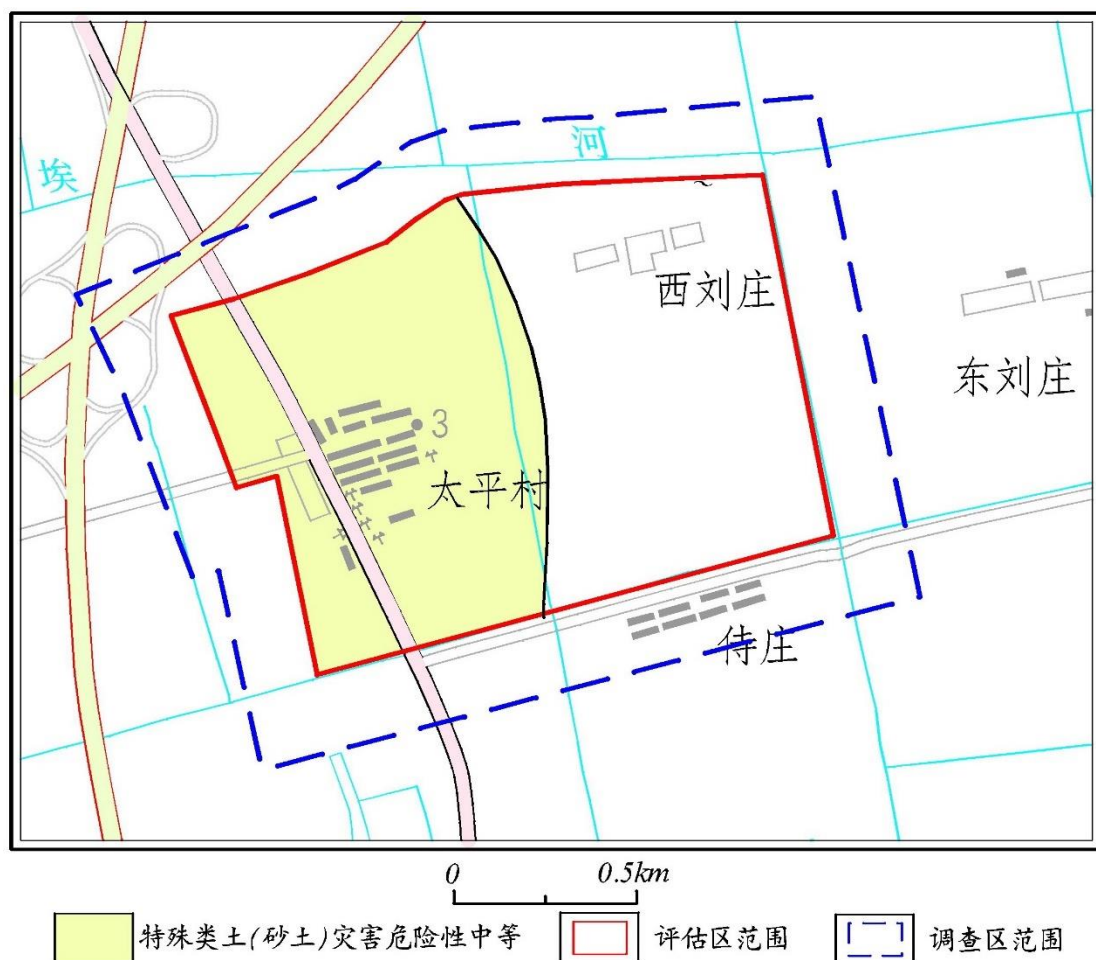
根据地下水监测数据, 评估区 20m 以浅的浅部地下水水位埋深在 1.5m 左右, 开挖 3m 情形下, $\Delta h=1.5\text{m}$ 。 γ 取平均值 18.5 KN/m^3 , γ_w 取 9.8 KN/m^3 。据式 4-1 计算得到 $D_{3\text{m}} \approx 2.1$ 。即在开挖深度 $\leq 3\text{m}$ 条件下, 埋藏深度大于 5.1m 的砂层不会对建设活动造成影响。考虑安全系数、保证程度、利用勘察资料可靠性、地质灾害防治的保守原则等因素, 以砂土埋深 6m 作为坑底突涌危险性评估的临界埋深。

根据评估区工程地质钻探成果和收集的岩土工程勘察资料, 评估区 20m 以浅砂土较发育, 岩性主要为 3-1 层粉细砂和 5-1 层细砂, 其中, 3-1 层粉细砂厚度 2.50m, 埋藏深度 5.80m; 5-1 层细砂厚度 2.20m, 埋藏深度 13.00m。开挖 $\leq 3\text{m}$ 工况下, 开挖深度内涉及不到砂土层, 但基坑底部没能留足安全厚度, 可能引发坑底突涌灾害, 预测评估认

为工程建设中引发、遭受特殊类岩土（砂土）灾害的危险性中等。

项目建成后，基础开挖等施工活动已经终止，不会对砂土产生较为严重的扰动破坏。因此，预测评估认为：工程建成后遭受砂土渗透变形灾害危险性小。

因此，综上所述，开挖 $\leq 3\text{m}$ 工况下，工程建设引发及遭受特殊类岩土（砂土）灾害危险性中等（图 4-3）。



（2）开挖 3-5m 和开挖 $\geq 5\text{m}$ 工况

开挖 3-5m 和开挖 $\geq 5\text{m}$ 工况下，据式 4-1 计算得到 $D \approx 4.90$ 。若要确保不发生突涌，砂土埋深需大于 9.90m。考虑安全系数、保证程度、

利用勘察资料可靠性、地质灾害防治的保守原则等因素，以砂土埋深 10m 作为坑底突涌的临界埋深。

根据判别，评估区 20m 以浅砂土层的液化等级为轻微液化，因此，预测评估，开挖 3-5m 和开挖 $\geq 5\text{m}$ 工况下，评估区工程建设引发及遭受砂土液化灾害的危险性小。

开挖 3-5m 工况下，开挖深度内涉及不到砂土，开挖过程中不会引发坑壁坍塌等砂土渗透变形灾害；开挖 $\geq 5\text{m}$ 工况下，评估区浅部 3-1 层粉细砂的埋藏深度 5.80m，开挖深度内会涉及到砂土层，开挖过程中可能引发坑壁坍塌等砂土渗透变形灾害。根据评估区浅部砂土层的分布情况，开挖 3-5m 和开挖 $\geq 5\text{m}$ 工况下，由于基坑底部没有留足安全厚度，可能引发坑底突涌灾害。综合起来，开挖 3-5 m 和开挖 $\geq 5\text{m}$ 工况下，工程建设中引发及遭受特殊类岩土（砂土）灾害危险性中等。

项目建成后，基础开挖等施工活动已经终止，不会对砂土产生较为严重的扰动破坏。因此，预测评估认为：工程建成后遭受砂土渗透变形灾害危险性小。

综合起来，开挖 3-5 m 和开挖 $\geq 5\text{m}$ 工况下，预测评估认为：工程建设引发及遭受特殊类岩土（砂土）灾害危险性中等（图 4-3）。

二、预测评估结论

结合评估区地质环境条件、地质灾害发育分布特征和项目建设经验、土地利用规划分类、可能存在的基坑开挖等工程活动，预测评估

认为:

1、不开挖和开挖 $\leq 3\text{m}$ 、开挖 $3\sim 5\text{m}$ 、开挖 $\geq 5\text{m}$ 工况下,评估区工程建设引发及遭受特殊类岩土(软土)灾害的危险性中等。

2、不开挖工况下,工程建设引发及遭受特殊类岩土(砂土)灾害的危险性小;开挖 $\leq 3\text{m}$ 、开挖 $3\sim 5\text{m}$ 、开挖 $\geq 5\text{m}$ 工况下,工程建设引发及遭受特殊类岩土(砂土)灾害的危险性中等。

第五章 地质灾害危险性综合分区评估及防治措施

一、地质灾害危险性综合评估原则与量化指标的确定

综合评估是依据地质灾害危险性现状评估和预测评估结果，充分考虑评估区地质环境条件的差异和潜在的地质灾害隐患的分布、危险程度，确定判别区段危险性的量化指标，根据“区内相似，区际相异”的原则，采用定性、半定量分析法，进行工程建设区地质灾害危险性等级分区（段），并依据地质灾害危险性、防治难度和防治效益，对建设场地的土地适宜性做出评估，提出防治地质灾害的措施和建议。

综合评估本着以防为主的精神，单种地质灾害以轻重程度划分危险性大小，两种或两种以上灾害以“就重不就轻”原则来划分其危险性大小。在此基础上，根据地质环境复杂程度、工程建设引发、加剧地质灾害的可能性大小及遭受地质灾害危害的可能性大小和地质灾害防治的难易程度等进行建设用地适宜性评估。

二、地质灾害危险性综合分区评估

评估区地质灾害类型主要为特殊类岩土（软土、砂土）灾害。

现状评估认为：评估区特殊类岩土（软土、砂土）灾害危险性小。

预测评估认为：不开挖和开挖 $\leq 3\text{m}$ 、开挖 $3\sim 5\text{m}$ 、开挖 $\geq 5\text{m}$ 工况下，评估区工程建设引发及遭受特殊类岩土（软土）灾害的危险性中等；不开挖工况下，工程建设引发及遭受特殊类岩土（砂土）灾害的危险性小；开挖 $\leq 3\text{m}$ 、开挖 $3\sim 5\text{m}$ 、开挖 $\geq 5\text{m}$ 工况下，工程建设引发

及遭受特殊类岩土（砂土）灾害的危险性中等。

根据现状评估及预测评估的结果，利用地理信息软件进行不同灾种、不同危险性分区空间叠加分析，得到评估区地质灾害危险性综合评估分区图(图 5-1)。结果表明：评估区地质灾害危险性中等。



图 5-1 评估区地质灾害危险性综合评估分区图

三、建设用地适宜性分区评估

建设用地适宜性评价根据《开发区地质灾害危险性区域评估规范》（DB 32/T 4122-2021）相关规定，依据表 5-1 要求进行。

根据综合评估的结果，评估区地质灾害危险性中等，建设用地适

宜性为基本适宜。

表 5-1 建设用地适宜性分级表

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，危险性小，易于处理。
基本适宜	不良地质现象较发育，地质构造、地层岩性变化较大，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，软弱结构层发育区，工程建设遭受地质灾害的可能性大，引发、加剧地质灾害的可能性大，危险性大，防治难度大。

四、地质灾害防治措施

1、工程建设前加强开展场地的岩土工程勘察工作，按规范要求详细查明场地的工程地质和水文地质条件，为工程设计提供充分依据。

2、评估区软土厚度大，埋深浅，应根据工程建（构）筑物荷载大小、变形等要求和场地的工程地质条件合理选择基础型式、持力层和软土地基处理措施。对软土层须采取合适工程措施予以处理，荷载较大、变形敏感的建筑宜采用桩基础或复合地基；一般建构筑物若采用浅基础形式，则基础以下的软土层需进行变形验算，并采取合适的结构措施进行防范或对软土地基进行合适处理，以确保工程安全。

3、基坑开挖工程应进行基坑围护专项设计和基坑施工方案专项论证，选择合适的开挖方式，采取相应降、止、排水和支护措施，防止发生基坑边坡坍塌及周边地面形变等问题。

4、基坑（槽）开挖工程应遵循先深后浅的原则，有序施工。建设过程中应设置地面变形、位移等监测点进行地质环境监测，发现问

题及时采取有效措施，确保工程建设和邻近建构筑物的安全。

5、开挖弃土不得随意堆放，要及时将弃土运到安全地带，并采取相应的防护措施，防止人为引发滑塌等灾害。

第六章 查询服务系统建设

一、功能需求

地质灾害危险性区域评估工作完成后，评估成果的查询和利用成为首先要解决的问题之一。为满足地质灾害易发区内建设项目地质灾害危险性区域评估查询的需要，推进地质灾害危险性区域评估成果的查询应用，实现涉及地质灾害危险性评估的各相关部门和各级参与地质灾害危险性评估审查（核）的行政主管部门互联，应建设地质灾害危险性区域评估查询服务系统（以下简称查询服务系统）。

结合工作需要和连云港市自然资源和规划局管理工作实际需要，提出以下几点需求：

- 1、地质灾害危险性评估基础数据录入及展示；
- 2、建设项目用地坐标上传、成图、检索；
- 3、空间叠加分析，通过套合建设项目用地与地质灾害危险性评估分区数据，判定建设项目所在区域的地质灾害类型及各类地质灾害的危险性等级及分布情况；
- 4、自动获取地质灾害危险性评估结论和防治措施并展示输出。

二、功能设计

（一）总体框架

为适应当前“不见面审批”等行政审批制度改革形势的需要，按照江苏省已建成的查询服务系统的部署方式，从连云港高新区地质灾害防治管理实际需要出发，设计了“连云港高新区南拓区宁海电子信息

产业园地质灾害危险性区域评估查询服务系统”，并充分考虑预留了后期扩充需要。

查询服务系统采用网络远程服务器模式，数据中心建立在江苏省地质调查研究院，系统接口设置在连云港市自然资源和规划局官网和江苏省地质调查研究院官网，用地人可通过互联网远程办理地质灾害危险性区域评估查询。

系统流程如图 6-1 所示。

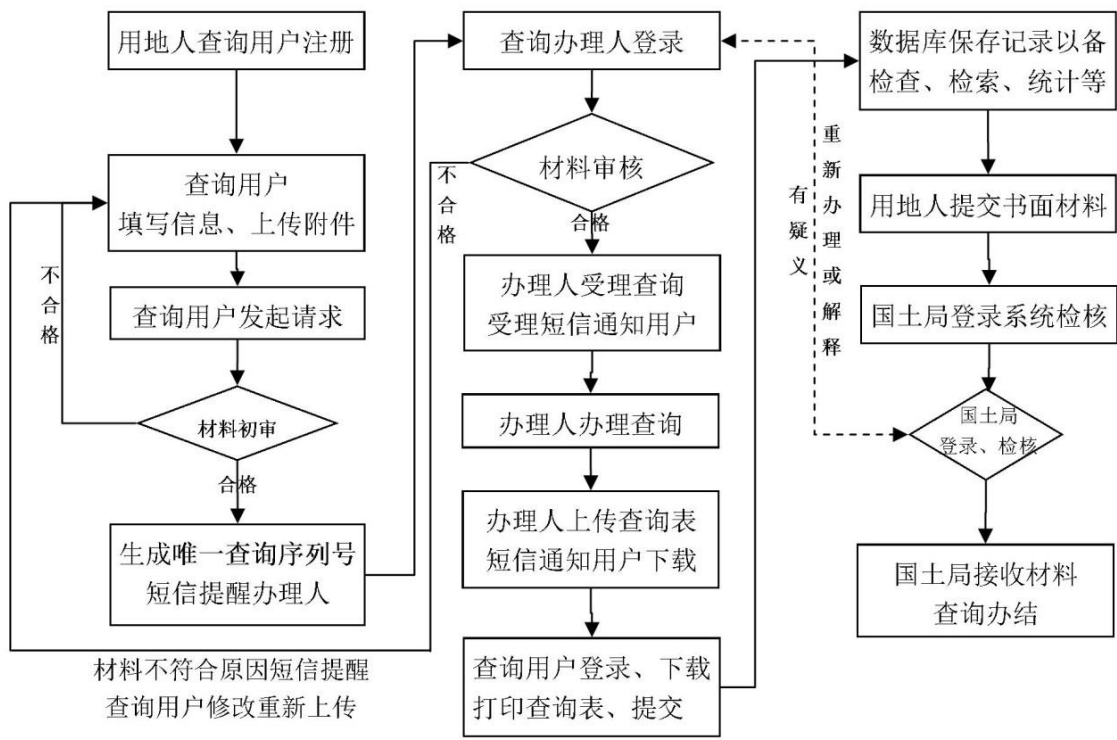


图 6-1 地质灾害危险性评估查询服务系统结构

（二）表单设计

通过空间查询、属性查询获取的地质灾害数据和建设适宜性评价填入设计表单，输出“连云港高新区宁海电子信息产业园地质灾害危险性区域评估查询表”。

查询表严格按照《省商务厅省自然资源厅省生态环境厅等七部门

关于印发江苏省开发区区域评估工作方案（试行）的通知》（苏商开发〔2019〕280号）规定表式设计，其中包括了地块坐标、编号、面积、建设项目信息、工程类型、地质环境背景、地质灾害危险性评估结论、建设用地适宜性结论、地质灾害防治要求等内容。底部左侧有评估单位电子章，底部右侧为用人关于地质灾害防治承诺的内容并优化替换了原有关于建设项目地质防治承诺的内容。页面最底部是备注说明及签收信息。

（三）用户设计

查询服务系统主要设计五类用户。

1、管理员用户

由江苏省地质调查研究院系统管理员使用，用于图层服务发布、系统配置、后台管理、软件更新等系统内核管理。

2、自然资源行政主管部门用户

由自然资源局行政主管部门指定人员使用，用于辖区内专业图件浏览、查询表检核、查询单量统计等。按行政区划级别向下兼容但不可向上兼容。

3、开发区管委会用户

由连云港高新区宁海电子产业园指定人员使用，主要用于辖区内查询单量的统计。

4、办理用户

由地质灾害危险性区域评估项目技术承担单位使用，用于专业图件浏览、查询业务受理、退回及退回原因解释、地块坐标定位检查、

上传材料检查、查询办理等。

5、查询用户

查询用户又可分为统一代办用户和自主注册用户。统一代办用户主要为相关部门集中代办用户，自主注册用户为用地人自助实名注册用户。

查询用户由用地人用于材料上传、地块坐标定位检查、查询申请发起、查询表下载等。查询用户与预设或注册时选定的地级市、县(市、区)及开发园区对应，仅可发起查询申请和接收查询表，一个查询用户原则上仅能在一个开发园区进行查询，同一查询主体在不同开发区查询时建议重新注册新的用户。

三、数据库建设

(一) 地灾危险性评估数据入库与管理

根据评估区范围内不同地质灾害类型危险性的分区数据以及综合评估的分区数据，录入信息后完成基础数据的入库，并在查询系统中展示。数据项目包括：

- (1) 特殊类岩土(软土)灾害现状及预测危险性分区；
- (2) 特殊类岩土(砂土)灾害现状及预测危险性分区；
- (3) 地质灾害危险性及建设用地适宜性分区。

(二) 数据结构

1、特殊类岩土(软土)灾害现状及预测危险性分区

矢量数据：CGCS2000 国家坐标系，中央经线 120°，3°带。

属性数据：

字段名称	分区编号	现状 危险性等级	预测 危险性等级	预留字段	预留字段
数据类型	字符	字符	字符	NULL	NULL
数据长度	10	5	5		
示例	RUANTU01	中等	中等		

2、特殊类岩土（砂土）灾害现状及预测危险性分区

矢量数据：CGCS2000 国家坐标系，中央经线 120°，3°带。

属性数据：

字段名称	分区编号	现状 危险性等级	预测 危险性等级	预留字段	预留字段
数据类型	字符	字符	字符	NULL	NULL
数据长度	10	5	5		
示例	RUANTU01	中等	中等		

3、地质灾害危险性及其建设用地适宜性分区

矢量数据：CGCS2000 国家坐标系，中央经线 120°，3°带。

属性数据：

字段名称	分区编号	地质环境 背景	危险性 等级	建设用地 适宜性等级	预留字段
数据类型	字符	字符	字符	字符	NULL
数据长度	10	100	5	5	
示例	DZZH01	...	中等	基本适宜	

4、地质灾害防治措施属性数据库

将不同灾种、不同危险性等级、不同建筑类型对应的防治措施按条建设字典库，在查询中根据空间检索查询结果从字典库中检索使用。

四、软件实现

（一）系统登录

查询服务系统主页是为用户在办理查询相关业务操作时的主界

面（图 6-2）。系统主页入口设置在连云港市自然资源和规划局主页（<http://zrzy.jiangsu.gov.cn/lyg/>）、江苏省地质调查研究院主页（<http://www.jsjgs.com.cn/>）。

根据登录用户不同，主页面中的导航树会随之不同，操作表单的权限也会得到相应的控制以确保系统的稳定性和安全性。

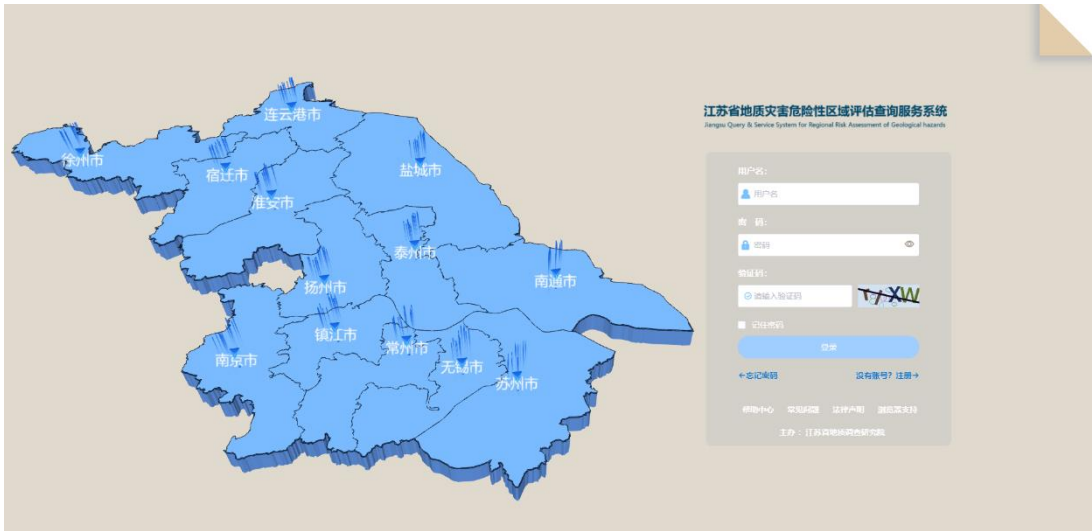


图 6-2 登陆主界面

（二）一般查询用户注册

理论上而言，用地人为不确定的某些个人或法人，若提前设定用户名及密码进行分配，势必增加用地人获取用户名及密码的难度，浪费人力物力，给用地人带来不必要的负担，因此本系统采用实名信息自主注册方式确定用户名及密码，而且要求用地人必须提供真实有效信息，自行保管用户名及密码以备后期业务办理需要，尤其联系人手机必须保证畅通以接收系统提示短信。

用户注册过程中采用了验证码方式以防止恶意注册。

（三）查询请求发起

查询用户（统一代办用户或自主注册用户，下同）利用用户名密

码登录系统，根据使用须知的资料清单、提示、模板录入相关信息，上传相关文件。

查询用户准备好基本材料后，通过评估查询、发起查询请求（图 6-3）等引导性操作。填写建设项目相关信息，例如用地面积、工程概况、开挖情况等评估所需的基本信息，上传相关附件（图 6-4），附件除所必须的查询申请表、坐标范围之外，如果有项目立项文件、项目设计文件等也应该一并上传为评估查询办理提供辅助。

图 6-3 新建地质灾害危险性评估查询流程

信息填写完整后，发起查询请求，系统会进行上传资料的格式检查，主要检查资料的形式完备性，信息的内容需要等后续办理环节进行人工检查。必要字段、必要文件缺失系统检查不通过会提示，查询用户根据系统提示录入完毕；系统检查通过后，生成唯一的查询申请序列号，会发送受理成功的短信和发送提醒查询办理的短信（办理人）。



图 6-4 附件上传页面

信息录入中，工程类型的选择说明如下：

需用地人根据土地使用实际情况（预测）填写。例如层数大于 6 层的建筑、管线、罐体等对不均匀沉降相对敏感的建筑（构筑）物选择“高层或对变形较为敏感”；对层数低于 6 层的厂区办公用房、一般民用建筑，选择“多层或一般厂房”；对于其他的一般道路、小型设施，选择“其他”并在文本框中备注。

信息录入中，开挖情况的选择说明如下：

一般仓储用地、一般厂房、多层建筑、一般道路及半层地下室的民用建筑，宜选择“开挖 $\leq 3\text{m}$ ”；对带有一层地下室的建筑宜选择“ $3\text{m} < \text{开挖} \leq 5\text{m}$ ”；对带有 2 层地下室的民用建筑，可选择“开挖 $> 5\text{m}$ ”；对于不确定的情况建议全选，在后续的评估结论及防治要求中会分列罗列，供建设项目实施过程中选择使用。

（四）办理

办理用户收到系统提示有新查询请求的短信后，登录系统进行查询评估的办理。

办理用户需要预览查询用户上传坐标范围是否正确，下载、预览

查询用户上传的相关文件，确认查询人提交材料的完整性和准确性，若发现信息有误或需要进一步提供，可通过系统发送提示短信，退回查询申请供查询用户二次提交。

办理用户确认信息无误后，进行查询办理操作。系统自动分析得出查询坐标所示地块的用地面积、发育地质灾害类型、不同地质灾害类型的危险性评估结果（现状评估/预测评估/综合评估）、建设用地适宜性评价结果和各地质灾害类型对应的防治要求。

对查询结果的地质环境背景和地质灾害防治要求等文字内容可根据建设项目特点进行细微调整。

点击【打印预览】进入查询表检查界面（图 6-5），检查查询表内容是否正确，子系统中已经内嵌了技术承担单位的地灾评估专用章，此时可以直接保存为 PDF 备用。

无锡市地质灾害危险性评估查询系统V3.0

打印预览

地质灾害危险性区域评估查询表

查询编号: G3202812022090506

打印日期: 2022-09-05

地块编号	1	用地面积	6300m²	地块红线见地点坐标明细表
坐落位置	人民路以东、江阴南中体育场以南			
建设单位名称	江阴市人民政府市河街道办事处	项目名称	临港实验学校附属非编改扩建项目	
建设项目基本情况	s111路右手边0905			
工程类型	多高层一般厂房	开挖类型	开挖<3m	
地质环境背景	评估区位于冲积平原，地形地貌类型较单一，区域上地质构造不发育，第四纪沉积层厚度较大，浅部分布有一定厚度的淤泥质土，工程地质条件较差，潜水埋藏较浅，发育有多层含水层，水文地质条件对工程建设不利，人类活动较强烈，对地质环境的影响，破坏较严重，地质环境条件综合评价综合评定为中等类型。			
地质灾害类型	查询地块所在区域发育有地面沉降、特殊类型土（软土）灾害、特殊类型土（砂土）灾害等地质灾害类型。			
地质灾害危险性评估	地质灾害类型	现状评估	预测评估	综合评估
	地面沉降	危险性小的区块面积为6304.14m²。	危险性小的区块面积为6304.14m²。	
	特殊类型土（软土）灾	危险性小的区块面积为6304.14m²。	危险性小的区块面积为6304.14m²。	查询地块在红线<3m范围内，危险性小。

图 6-5 查询结果预览

点击【生成报告】，系统提示本次查询办理成功并自动上传查询结果材料，并短信通知查询用户下载查询结果。

（五）用地人材料提交

查询用户接受到查询办结的系统提示短信后，用原有的用户名、

密码登录查询系统，下载、彩色打印查询表以备纸质材料提交。

（六）自然资源行政主管部门审核

查询用户应及时下载、打印包括“地质灾害危险性区域评估查询表”在内的相关材料，汇总整理后提交自然资源行政主管部门。

自然资源行政主管部门收到查询用户提交的查询表后，利用预设的用户名、密码登录系统，进行查询表检核，确认无误后接收材料，整个地质灾害危险性区域评估查询办理完结。

第七章 结论与建议

一、结论

1、连云港高新区南拓区宁海电子信息产业园区域地质构造较复杂，地貌类型多样；特殊类岩土（软土、砂土）发育，土体工程地质性质差；水文地质条件对工程较不利；影响地质环境的人类工程活动强度较强烈；总体地质环境条件复杂程度为中等类型。

2、依据相关规范，地质灾害危险性区域评估项目评估级别为一级。

3、结合评估区地质环境条件及地质灾害发育分布特征分析，确定评估区地质灾害类型主要为特殊类岩土（软土、砂土）灾害。

4、现状评估认为：评估区特殊类岩土（软土、砂土）灾害危险性小。

5、预测评估认为：工程建设引发及遭受特殊类岩土（砂土）灾害的危险性小，引发及遭受特殊类岩土（软土）灾害危险性中等。

6、按照“就大不就小”原则对评估区进行地质灾害危险性综合评估，综合评估认为评估区地质灾害危险性中等，建设用地适宜性为基本适宜。

二、建议

1、评估工作结束后，评估区地质环境条件发生重大变化或规划建设方案发生重大变化时，应重新进行地质灾害危险性区域评估。

2、评估区内拟建项目地下室建设基坑开挖深度 $\geq 5\text{m}$ 时，应按相关规范要求编制专门的基坑设计和施工组织方案；评估区域内若有事

故池工程、危险性较大的气液罐体、传输危险性较大的气液体管线建设，须采取适合的工程措施及施工工艺等防治软土、砂土灾害，以保证工程建设和邻近建（构）筑物的安全，确保安全生产。

3、本评估不代替工程地质勘察，项目建设前应进行详细的工程地质勘察工作，查明建设场地岩土体的分布发育特征及物理力学性质，为工程设计、施工和地质灾害防治提供科学依据。

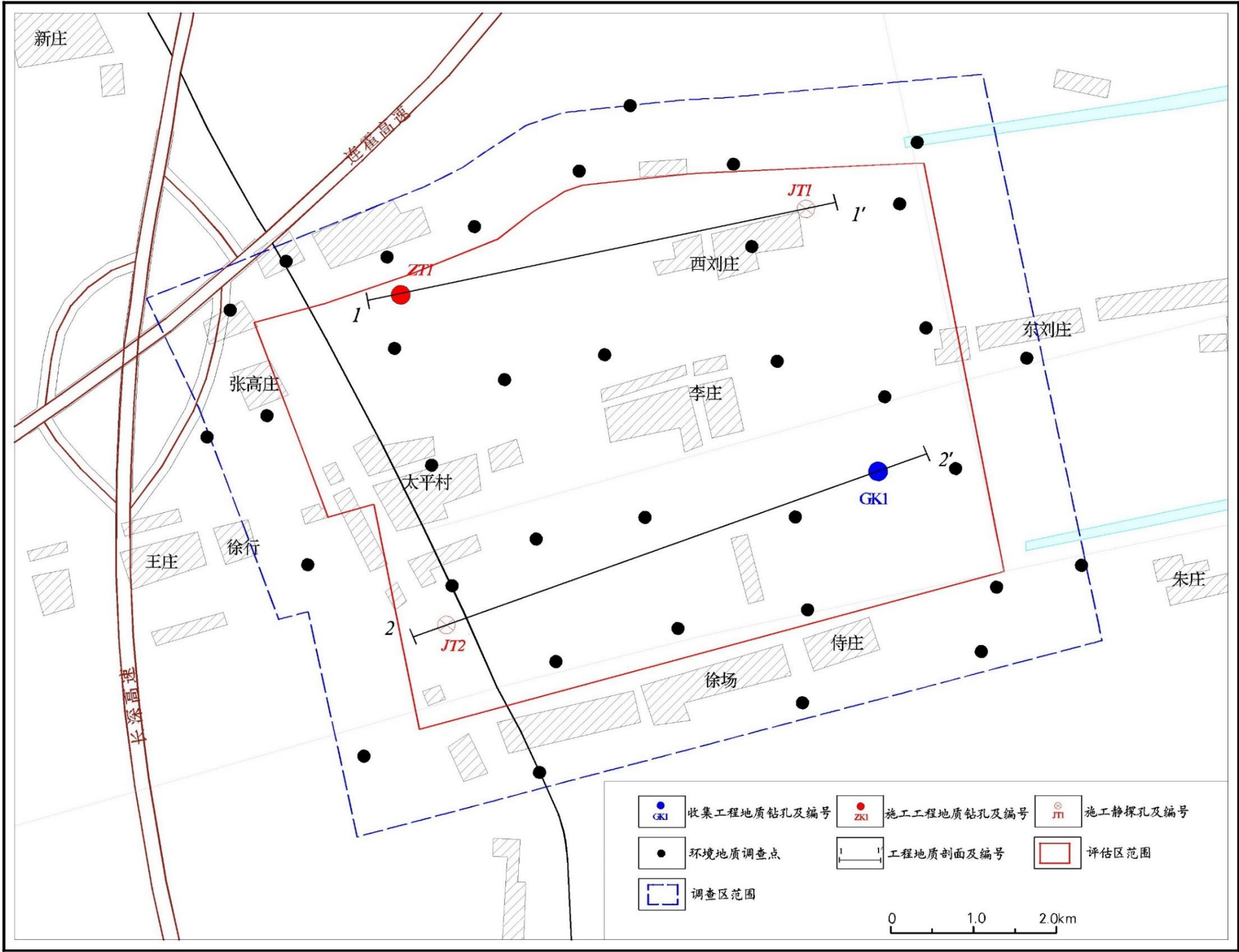
4、项目建设前对场地周边的建（构）筑物、各类管线分布情况进行详细调查，重视基坑施工对建（构）筑物及各类管线可能产生的影响，并开展监测工作，确定相应的保护措施，防止工程施工对周边建（构）筑物和管线造成损害。

5、建立健全地质灾害危险性评估查询管理制度，安排专人负责地质灾害危险性评估查询服务系统的运行维护，建立系统运维制度和资金保障机制，确保地质灾害危险性评估查询服务系统良好运行。

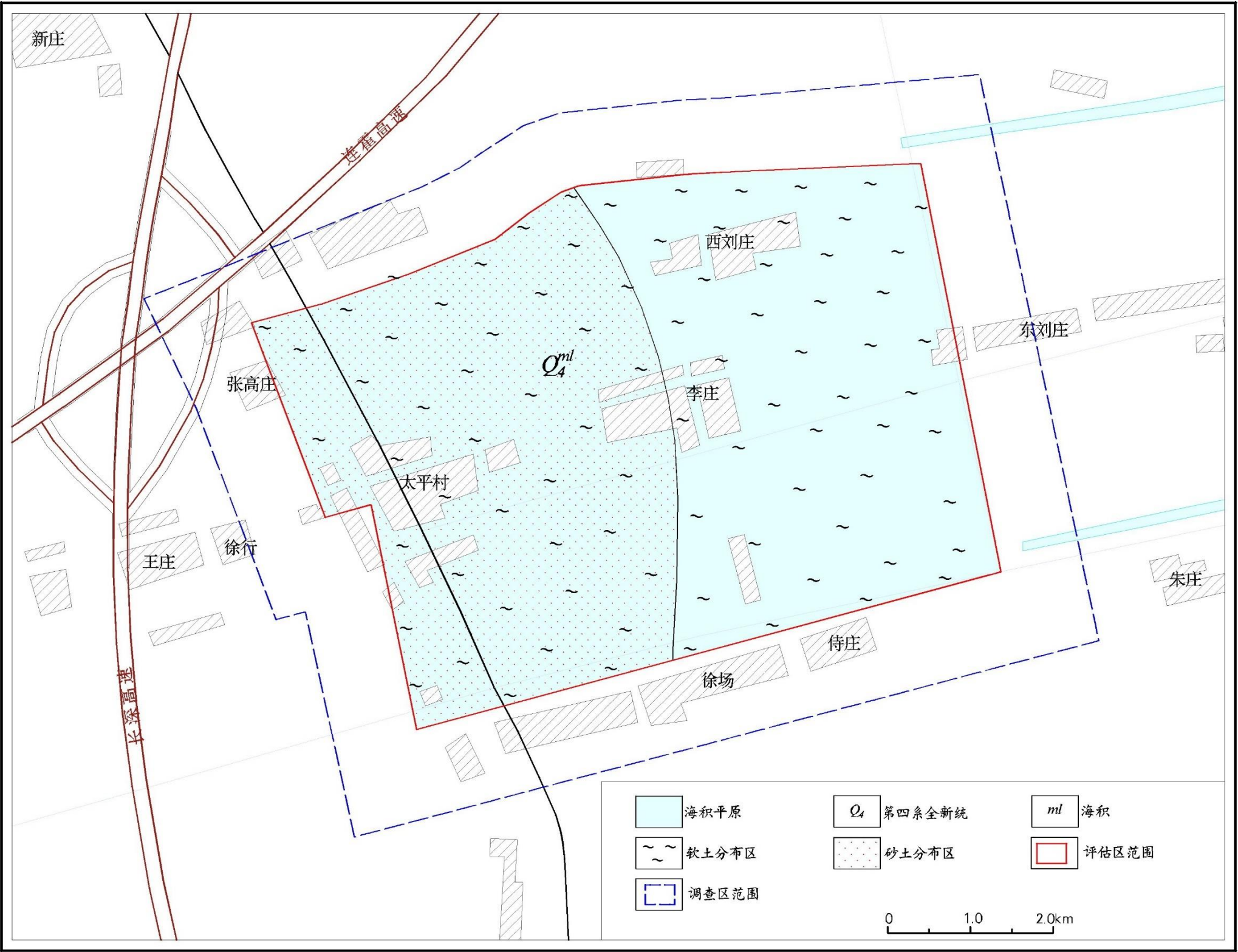
6、项目建设场地岩土工程勘察成果与本次评估工程地质钻探成果差异较大时，建设单位应向自然资源主管部门咨询，重新调整地质灾害防治措施，保证建设项目的安全。

附图：

1、实际材料图



2、环境地质图



3、地质灾害危险性与建设用地适宜性综合分区图

