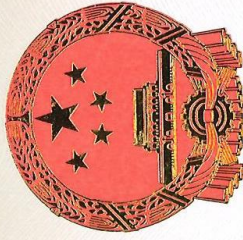


安徽省明光经济开发区（产业新城片区）  
地质灾害危险性区域评估报告

安徽省地勘局第一水文工程地质勘查院

二〇二一年三月



中华人民共和国  
地质灾害防治单位资质证书  
(副本)

资质类别：危险性评估

资质等级：甲级

证书编号：342018110083

有效期至：2024年02月01日

单位名称：安徽省地勘局第一水文工程地质  
勘察院

单位地址：安徽省蚌埠市龙子湖区治淮路  
563号

法定代表人：孙克同  
技术负责人：郑立博



发证机关：

发证日期：2021年02月02日



报告名称 安徽省明光经济开发区（产业新城片区）  
地质灾害危险性区域评估报告

提交单位 安徽省地勘局第一水文工程地质勘查院

资质等级 地质灾害危险性评价甲级

证书编号 342018110083

院 长 孙克同

总工程师 郑立博 高级工程师

项目负责 黄江华 高级工程师

报告编写 葛旭 吴新泉 张文 施云龙 黎彪 刘敬岩

审 核 郑立博 高级工程师

日 期 2021 年 3 月

# 目 录

前 言.....	1
一、任务由来.....	1
二、评估工作的主要依据.....	1
三、评估工作要求、目的和任务.....	1
<b>第一章 评估工作概述.....</b>	<b>3</b>
一、工程概况与用地范围.....	3
二、以往工作程度.....	13
三、工作方法及完成工作量.....	15
四、评估范围与级别的确定.....	19
五、评估的地质灾害类型.....	20
<b>第二章 地质环境条件.....</b>	<b>21</b>
一、气象水文.....	21
二、地形地貌.....	22
三、地层岩性.....	24
四、地质构造与区域地壳稳定性.....	26
五、工程地质条件.....	28
六、水文地质条件.....	35
七、人类工程活动对地质环境的影响.....	36
<b>第三章 地质灾害危险性现状评估.....</b>	<b>38</b>
一、地质灾害类型及特征.....	38
二、地质灾害危险性现状评估.....	38
<b>第四章 地质灾害危险性预测评估.....</b>	<b>40</b>
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.....	40
二、建设工程可能遭受地质灾害危险性的预测.....	42
<b>第五章 地质灾害危险性综合分区评估与防治措施.....</b>	<b>44</b>

一、地质灾害危险性综合评估原则和量化指标的确定.....	44
二、地质灾害危险性综合分区评估.....	45
三、建设场地适宜性分区评估.....	46
四、防治措施.....	47
<b>第六章 结论与建议.....</b>	<b>49</b>
一、结论.....	49
二、建议.....	50
<b>参考资料.....</b>	<b>51</b>

**附图1 安徽省明光经济开发区（产业新城片区）地质灾害分布及危险性综合评估分区图（1:10000）**

*注：图件有涉密内容，请严格按国家保密法及其相关规定执行。*

附件：

- 1、征地拐点坐标一览表
- 2、照片及文字说明
- 3、土工试验报告
- 4、钻孔柱状图

## 前 言

### 一、任务由来

根据《安徽省滁州市(天长市、明光市、凤阳县、定远县)地质灾害调查与区划报告(1/10万)》，建设工程位于膨胀土变形地质灾害低易发区，根据《地质灾害防治条例》（国务院令 第 394 号）、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69 号）、安徽省国土资源厅《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（皖国土资〔2005〕10 号文）和安徽省工程建设项目审批制度改革领导小组办公室《关于实施工程建设项目区域评估的指导意见（皖建审改办〔2019〕8 号）》有关规定及要求，2021 年 2 月，明光经济开发区管理委员会通过招标方式委托安徽省地勘局第一水文工程地质勘察院开展安徽省明光经济开发区（产业新城片区）地质灾害危险性评估工作。

### 二、评估工作的主要依据

- 1、《地质灾害防治条例》（国务院令 第 394 号）；
- 2、《建设项目用地预审管理办法》（原国土资源部令 42 号）；
- 3、国务院《关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20 号）；
- 4、安徽省国土资源厅《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（皖国土资〔2005〕10 号文）；
- 5、安徽省工程建设项目审批制度改革领导小组办公室《关于实施工程建设项目区域评估的指导意见》（皖建审改办〔2019〕8 号）；
- 6、中华人民共和国地质矿产行业标准《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015），以下简称为“地灾评估规范”；
- 7、《安徽省自然资源厅关于加强地质灾害危险性区域评估工作的通知》皖自然资勘函〔2021〕9 号文；
- 8、评估合同书。

### 三、评估工作要求、目的和任务

#### （一）评估工作的要求

根据中华人民共和国地质矿产行业标准《评价地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），本次地质灾害危险性评估工作的要求为：

1、在地质灾害易发区内进行城市和村镇规划时，应在总体规划阶段对规划区进行地质灾害危险性评估；

2、地质灾害危险性评估成果，应按照国土资源行政主管部门的有关规定，经专家审查后，方可提交立项和用地审批使用；

3、评估工作结束后，评估区地质环境条件发生重大变化或工程建设方案变化大时，应重新进行地质灾害危险性评估工作；

4、在已进行地质灾害危险性评估的城市规划区范围内进行工程建设，建设工程位于已划定为危险性大~中等的区段，应进行建设工程地质灾害危险性评估。

## （二）评估工作目的

通过对安徽省明光经济开发区（产业新城片区）进行地质灾害危险性评估，避免和减轻因不合理人类工程活动引发的地质灾害给人民生命财产安全造成的损失，从源头上控制和减少因开发区规划建设引发、加剧地质灾害以及开发区规划建设遭受地质灾害的危害，为最大限度地降低经济技术开发区规划建设的工程风险和维护费用，提供地质科学依据。

## （三）评估工作具体任务

1、充分收集资料，查明评估区地质环境基本特征，以及评估区内各类地质灾害的分布、规模与危害，分析成因，对危险性和危害程度逐一进行现状评估；

2、对开发区范围内规划的工程建设可能引发、加剧的和本身可能遭受的各类地质灾害的可能性和危害程度分别进行预测评估；

3、在现状评估和预测评估的基础上，综合评估开发区地质灾害危险程度，对评估区分区段划分出危险性等级，说明各区段主要地质灾害种类和危害程度，并对规划用地适宜性做出评估；

4、根据评估区地质环境特征、地质灾害类型及发展趋势，并结合开发区的特点，提出有效的地质灾害防治措施和建议。

## 第一章 评估工作概述

### 一、工程概况与用地范围

#### （一）交通位置

明光经济开发区（产业新城片区）位于明光市东城区。地理坐标：东经： $118^{\circ}01'458''$ - $118^{\circ}04'39''$ ，北纬： $32^{\circ}46'47''$ - $32^{\circ}50'03''$ 。本区靠近京沪铁路，紧邻宁洛高速明光东出入口、104 国道、309 省道等通过本片区。建设工程地理位置优越，交通便利（图 1-1）。

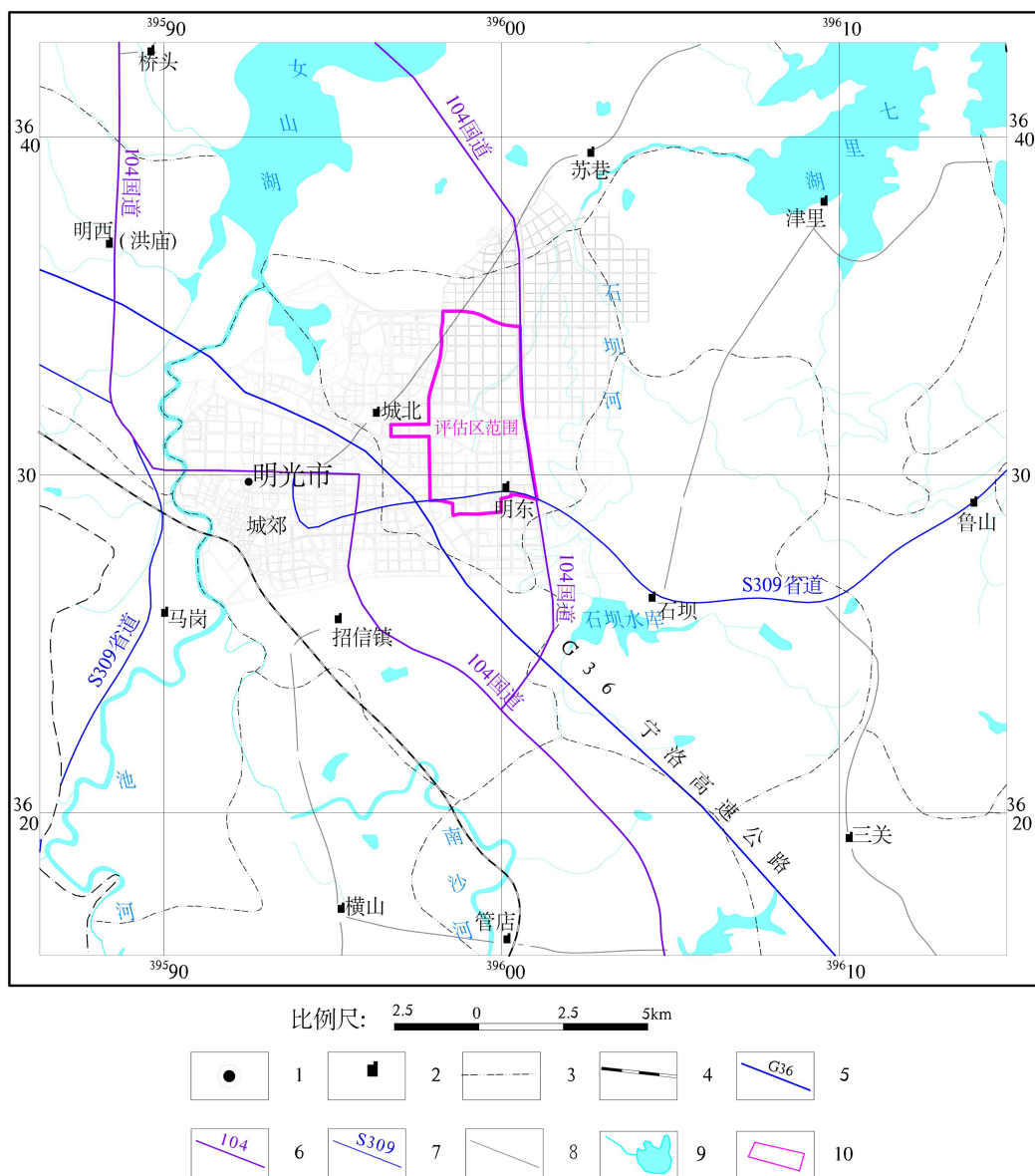


图 1-1 交通位置图

- 1、市 2、镇 3、行政界线（镇）4、铁路 5、高速公路 6、国道 7、省道  
8、道路 9、水系道路 10、评估区



## （二）工程概况

根据《明光市城市总体规划（2013-2030）》（以下统一简称为《总体规划》）和《明光市产业新城片区控制性详细规划》，明光市产业新城片区总体定位为明光东部门户，宜居宜业，以产业为主，产城融合的新城区。现将产业新城片区规划详述如下：

根据《明光市城市总体规划（2013-2030）》（以下统一简称为《总体规划》）和《明光市产业新城片区控制性详细规划》，明明光市产业新城片区总体定位为明光东部门户，宜居宜业，以产业为主，产城融合的新城区。规划的明光市产业新城片区为 15.15km<sup>2</sup>，现将产业新城片区规划详述如下：

### 1、新城规划空间结构

本规划范围：本规划区位于明光市城东，总用地面积约 15.15 平方公里。规划结构为“一核、一带、六片区”（图 1-2 空间结构规划图）：

一核：罗岗景观核，以罗岗水库为依托，打造罗岗水库综合公园（约 1 千亩），打造集星级酒店、总部基地、研发会展、休闲娱乐、商业商务、高档住宅等为一体景观核心；

一带：水绿景观带，以连接罗岗水库与南部水系塘坝的林东干渠为骨架，连接魏塘、东大塘、宋马塘等水面，结合水面规划公园，宽度 80-300 米不等，形成贯穿南北的中央滨水景观带。

六片区：两产业区、两商住区、一个门户商业区、一个物流仓储区；

#### （1）北片产业区

在池河大道以北规划北片工业区，规划有产业研发、产业配套等面积约 5 平方公里。

#### （2）南片产业区

在池河大道南规划南片工业区，规划面积约 4 平方公里。

#### （3）罗岗社区

西北部结合罗岗绿核布置主要为安置小区、滨水商住、配套设施等，面积约 100 公顷；

#### （4）明东社区

在片区中心池河大道两侧，保留现有明东街道、卫生诊所、中学、卢家花园等，

结合现有金鸡塘、长塘规划为公园，增建社区中心、市场、文化活动中心等公共设施，规划商住用地，满足拆迁安置需求，打造配套服务中心，用地约 80 公顷。

#### （5）门户商住区

在池河大道与女山大道交叉口，临近高速公路出入口，规划商业居住用地，是片区的门户地区，面积约 40 公顷；

#### （6）物流仓储区

在片区东部结合国道 104 与池河大道交叉口附近规划物流仓储用地，面积约 40 公顷。

### 2、新城区规划用地布局

#### （1）二类居住用地规划

居住是本规划区的主要功能之一，打造宜居社区是本次规划的重要目标。规划居住用地 152.35 公顷，主要为安置用地及滨水高档住宅，分为三个组团，北部结合罗岗水库景区及滨水公园布置，规划居住用地 71.6 公顷，居住人口约 2.5 万人。

南部在池河大道两侧结合现有住宅布置，规划居住用地 47.66 公顷，居住人口约 1.5 万人。西部结合东大塘公园规划居住用地 16.2 公顷，居住人口 0.5 万人。东北部保留下岗美好乡村建设点，并适当扩建，规划居住用地 16.9 公顷，居住人口 0.5 万人。

规划安置用地 4 个地块，用地面积 39.34 公顷，可安置建筑面积约 50 万平方米，可安置户数 4000 户，可安置人口约 1.2 万人，其余为商住开发地块，安置用地不够时可调整。

（2）本片区公共设施用地主要是为居住配套的街道办、中小学、文化活动中心、敬老院、医院用地，用地面积 13.8 公顷。规划保留现状魏岗中学扩建为九年制学校（36 班），北部增加一所九年制学校（45 班），规划幼儿园 3 座在居住用地中配建，用地面积不小于 5000 平方米。规划文化活动中心 2 处、医院卫生室 2 处、敬老院 1 所。

#### （3）商业服务业用地

规划商业服务业用地分为三个层次：结合罗岗水库景区规划星级酒店、康体娱乐等服务设施；在池河大道与女山大道交叉口即片区门户位置规划预留门户商

业市场用地；结合居住用地规划社区级商业服务设施。规划商业服务业设施用地 27.6 公顷。

#### （4）工业用地

规划工业用地 570.44 公顷。产业定位为机械电子、食品饮料、农副产品加工、新能源新材料等无污染的一类工业。以池河大道为界分为南北两个工业区；

#### （5）产业研发、配套用地

结合公园绿地片区中心布置，布局三块；产业研发用地 46.6 公顷。

#### （6）物流仓储用地

在片区西部结合规划 104 国道、池河大道、高速出入口等交通便利优势布局物流仓

储用地。用地 38.42 公顷。

（7）市政公用设施用地，规划区内市政公用设施配置比较齐全，有供电、公共交通、环境卫生、燃气、消防等设施用地，市政公用设施用地总面积为 7.37 公顷；

供电设施用地：依据《明光市城乡供电工程专项规划》，在本片区内新建 1 座 220kv 变电所，用地 2.26 公顷，3 所 110kv 变电所，用地面积 4800-6400 平方米。公共交通设施用地：在南北两个片区中心规划公交站场 3 处。环境卫生设施用地：依据《滁州市环境卫生专项规划》，在规划区内设置 2 处中型垃圾转运站，位于绿带内。消防设施用地：规划设置两处消防站，一处位于宝塔山路与淮河大道交叉口西北侧，用地 9016 平方米，服务于池河大道以北片区；一处位于清平山路北侧，宋马塘公园西侧，用地 7064 平方米，服务于南片区。依据总体规划，在嘉山大道西端，规划一处燃气储备站。

#### （8）绿地

规划绿地面积 424.9 公顷，包括公园绿地、防护绿地、广场用地。规划公园绿地 192.5 公顷，主要有罗岗水库景区公园及滨水带公园，其中滨水带公园又包含魏塘公园、东大塘公园、宋马塘公园、新山塘公园等。

其具体用地构成情况见表 1-1，图 1-2。

表 1-1 新城区建设用地计算表

序号	用地代码	用地分类	用地面积 公顷	占规划建设 比例
1	R	居民用地	161.07	10.63
2	A	公共设施	31.78	2.10
3	B	商业设施	67.73	4.47
4	M	工业用地	570.44	37.65
5	W	物流仓储	38.42	2.54
6	S	道路交通	221.84	14.64
7	U	公用设施	9.30	0.61
8	G	绿地广场	414.42	27.35
9		总计	1515	100

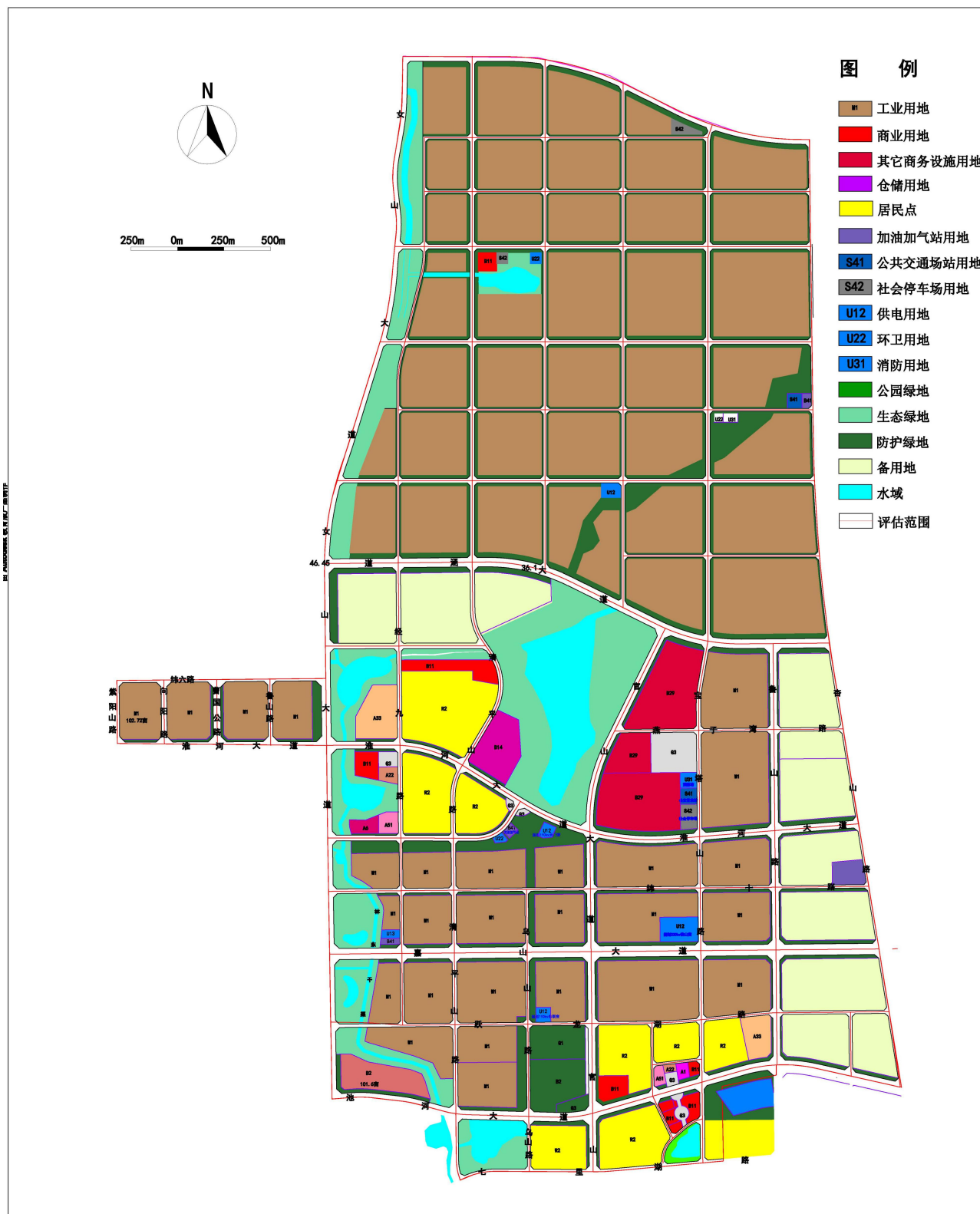


图 1-2 新城用地布局规划图

以上建设用地所有基础形式目前尚未确定，需根据具体建筑设计而定。根据对开发区内已建成的构筑物进行调查，基础形式多以桩基基础（高层建筑物、桥梁桥墩等）、筏形基础（水池、地下式构筑物）、桩筏混合基础（含地下车库、商业等高层建筑物）、独立基础（多层建筑物、单层厂房等）、条形基础（砖混结构低层建筑物等）为主，结合周边已建成建筑物基础开挖深度，基坑开挖深度不超过 6m（含二层地下室的建筑物基坑开挖深度）。

### 3、规划道路

#### （1）对外联系道路：

主要有宁洛高速、规划 104 国道；

宁洛高速，路面宽 28 米，规划道路红线按 50 米控制，两侧考虑到高压走廊控制不低于 100 米绿带。

规划 104 国道，根据总体规划，现状 104 国道改道，规划 104 国道从片区东部穿过，规划按一级公路设计，路面宽 34 米，两侧建筑控制宽度不小于 120 米。

#### （2）城市道路交通

规划道路网依据总体规划采用方格网布局，道路保持与周边片区路网对接；

规划道路等级分为主干路、次干路、支路，根据总体规划，道涵大道、池河大道、女山大道不仅仅是工业园区内部的道路，而且承担着是片区联系的主要通道，因此道路宽度与周边片区保持一致，控制红线宽度 36-60 米。

##### ①主干路

规划片区主要道路网为“六横三纵”主要道路红线宽度 36-60 米，路网间距 900-1400 米；六横：道涵大道、淮河大道、嘉山大道、池河大道、栖凤湖路、女山大道（南段）、道涵大道，红线宽度 50 米，是本片区联系城北新城区的主要通道，也是城北新城区至规划 104 国道的主要通道，按四块板设计；三纵：女山大道、官山大道、鲁山路。

##### ②次干路

与主干路网相协调，形成间距合理、为主干路提供快速集散与分流服务的次干路网络。分别为：清平山路、宝塔山路、七里湖路，道路红线宽 24-30 米。

##### ③支路

规划在主次路网基础上，增加支路系统，支路网间距 200-500 米，支路宽度 15-18 米，以一块板为主。

#### 4、绿地系统和景观规划

绿地系统总体布局：围绕罗岗水库及贯穿南北的林东干渠形成的公园为主，形成“一核一带多点，点线面相结合，水绿交融”的绿地系统，规划绿地面积 424.9 公顷，包括公园绿地、防护绿地、广场用地。

①规划公园绿地 192.5 公顷，主要有罗岗水库景区公园及滨水带公园，其中滨水带公园又包含魏塘公园、东大塘公园、宋马塘公园、新山塘公园、金鸡塘公园、长塘公园、苗圃公园等。

②规划防护绿地主要为高速、国省道防护绿地、高压走廊、道路防护绿地；规划防护绿地面积 223.6 公顷。

③规划结合片区出入口、片区中心、社区中心等位置规划广场。共规划广场 4 处，广场面积 0.2-6 公顷不等，规划广场用地 8.84 公顷。

#### 5、给、排水工程规划

##### ①给水工程规划

规划确定本规划区总用水量为 6 万吨/日。本区纳入城市统一供水系统，近期选用明光一水厂为主要水源，待北部规划明光二水厂建成后为主要水源。

依据城市供水规划，本片区内沿纬五路、嘉山大道、池河大道引入城区供水干管与纵向女山大道、官山大道、鲁山路辐射给水干管形成环网，给水干管管径

DN400-800；其余道路敷设给水支管，管径 DN150-300。36 米以上道路给水管两侧布置，单侧布置时布置在道路东侧、南侧。一般设在人行道或绿化带下。给水管在人行道下覆土深度不小于 0.6 米，在车行道下不小于 0.7 米；一般覆土深度为 1.0 米左右。DN400 及以上给水管宜采用球墨铸铁管，DN400 以下可采用塑料管等新型管材。

##### ②排水工程规划

排水体制采用雨污分流制，雨污水排放管道随道路施工一次性铺设到位。根据本片区地形地势和周边片区规划，本片区排水共分为三块：池河大道以北地区向中间汇入乌山路西侧污水截留干管向北通过水库西侧进入污水截流干管；南部向东汇集至清平山路与杏山路交口，通过污水提升泵站将污水通过压力管向北进入污水截流干管；东北部地块污水汇集至嘉山大道与 104 国道交口，通过污水泵站向西排入嘉山大道污水干管。城市生活污水按其总用水量的 80%计算，日变化系数取 1.3，规划预测平均日污水量为 3.7 万 m<sup>3</sup>/日。

依据城市总体规划，在北部新建污水处理厂考虑设置在七里河下游，分期实施。本

区城市生活污水需经化粪池后方能进入污水管道。工业废水通过污水支管汇入相关主次干管，由主次干管汇入渠截流管。污水截流干管管径 Dg600-1000，其余道路设置 Dg400-600 污水管道，共规划 2 处污水提升泵站。污水设施布置详见污水工程规划。

## 6、电力工程规划

依据总体规划及供电专项规划，本片区新建 220kv 铁山变为片区的主要电源。位于规划 104 国道与栖凤湖路交叉口西北侧，用地面积 2.25 公顷，容量为 2\*180MVA。

本片区内规划新建 3 所 110kv 变电所，分别为天门变、东联变、团结变。每处变电所面积不低于 4800 平方米，容量为按不低于 2\*40MVA 主变考虑。

10KV 系统采用环网供电，开环运行。10KV 出线电缆采用 3\*300mm<sup>2</sup> 铜芯电缆。对新建小区宜按建筑面积 3-4 万 m<sup>2</sup> 左右建一座 10KV 配电站及 10KV 配电站供电半径不超过 300 米原则。具体位置在修建性详细规划中落实。按每 4-5 个配变站设一座 10KV 开闭所，规划 5 个开闭所。

10KV 电力线分别沿主次干道和支路敷设；10KV 电缆建议采用电缆沟形式埋设，缆沟一般布置在道路东南侧人行道下。低压线路采用电力电缆直埋敷设。规划区路灯采用独立的供电系统，设路灯专用变配电室，出线采用低压电敷直埋方式敷设。

## 7、其他管网规划

综合通信管道的规划，是为本地区的电话、有线电视、移动通信、数据通信、多媒体通信等多家通信线路服务，管道资源为各大通信运营商所共享。通信管道与道路同步建设，管道容量应综合考虑到多家运营商的业务发展需求，并预留合理的超前量。在嘉山路、女山大道、官山大道等主要道路敷设 12~24 孔综合通信管道，其余道路上敷设 6~12 孔综合通信管道。

新建的综合通信管道原则上位于南北向道路的西侧，东西向道路的北侧，与电力管道分置道路的两侧。

## 8、燃气工程规划

依据总体规划，规划将西气东输天然气管线从定远接入明光城区，在马岗设置天然气门站。本片区规划以天然气作为主要气源。

规划在宁洛高速与嘉山路交叉口东南绿地内规划燃气储备站，占地约 1.2 公顷。根据新区供气规模和供气半径，并结合实际情况，确定新区的输配压力级制为中压 A 一级。多层建筑的调压采取楼栋调压低压进户或区域调压的方式；高层建筑采取中压进户分户调压的方式。



天然气输配系统由天然气高中压调压站、中压管网、用户调压箱及庭院管、户内管组成。中压管采取环状布置，规格为 DN150~DN300。沿主次干道敷设燃气管道，燃气调压阀设在各居住区内，原则上每 3000 户设置一个燃气调压阀。

新区的燃气中压干管原则上布置在道路西、北侧的人行道下，采取直埋敷设，覆土厚度要求：车行道下不小于 0.8m，非车行道下不小于 0.6m。

#### 10、热力规划

根据总体规划，本次规划区北部规划有热电厂。规划区内供热管网采用远近结合的方式建设，规划沿主要道路布置枝状供热主管，采用热水供热、蒸气供热两种方式，主干管管径 DN400，各热力网之间应相互联网，形成环状管网。

#### 11、环卫设施规划

生活垃圾实行分类袋装化，发展垃圾压缩运输。规划 35 座公厕，公共厕所均为水冲式，二类及以上标准。公共厕所主要沿居住、公建集中区道路布置，尽量结合公共建筑、其他环卫设施、绿地建设。粪便污水排入污水管网进入城市污水厂集中处理，达标排放。规划 2 处垃圾转运站，环卫基地结合垃圾转运站设置，转运能力 60 吨/日。

#### 12、消防工程规划

本片区规划两座消防站，一座位于北片中心，服务于池河大道以北部分，占地面积 0.9 公顷；一座位于宋马塘公园西侧，服务于池河大道以南部分，占地面积 0.7 公顷。消防用水由城市给水管网供给，园区内河流、湖、塘为消防第二水源消防水源建设以“城市市政水源为主，天然水源为辅”。消防给水管道最小管径应不小于 150 毫米，流量不小于 15 升/秒。

### （三）明光经济开发区（产业新城片区）用地范围

明光经济开发区（产业新城片区）于明光市城东，总面积为 15.15km<sup>2</sup>。主要界址点坐标详见表 1-2。

表 1-2 产业新城片区用地范围拐点一览表（国家 2000 大地坐标系）

拐点 编号	X	Y	拐点 编号	X	Y
G01	3634842.13	39598380.66	G16	3628792.73	39598690
G02	3634268.82	39598329.42	G17	3628823.10	39598762.62
G03	3633948.01	39598346.86	G18	3628840.03	39598861.81
G04	3633338.57	39598268	G19	3628838.76	39599466.96
G05	3632473.26	39598001.59	G20	3628896.01	39600107.51
G06	3632095.41	39597959.11	G21	3629298.31	39600100.46
G07	3631494.22	39597965.57	G22	3629358.77	39600392.27
G08	3631483.59	39596840.21	G23	3629413.57	39600392.27
G09	3631143.85	39596843.29	G24	3629293.65	39601060.37
G10	3631133.53	39597969.99	G25	3631657.33	39600683.69
G11	3629229.84	39597999.57	G26	3632504.53	39600601.16
G12	3629240.72	39598156.53	G27	3634394.51	39600571.38
G13	3629209.79	39598426.79	G28	3634434.76	39600188.72
G14	3629151.27	39598666.17	G29	3634731.57	39599489.63
G15	3628850.01	39598673.88	G30	3634841.57	39598943.42

## 二、 以往工作程度

自二十世纪五十年代以来，地矿部门和有关部门在本区先后进行过不同精度、不同范围的基础地质、水文地质、工程地质、环境地质调（勘）查、评价等工作，积累了大量资料，取得了一批成果，本次收集、利用的主要成果有：

1、1975~1979 年，原安徽省区调队进行了 1/20 万蚌埠幅区域地质调查，对本区域内地层、构造、岩浆岩以及矿产进行了较系统的研究。以及 1987 年 6 月，安徽省地质矿产局完成的《安徽省区域地质志（1/50 万）》，对该区域的地层、岩性、地质构造等方面进行了较为详细的研究，为本次评估工作提供了区域地质背景资料。

2、1987 年，安徽省地矿局第一水文地质工程地质队完成的《蚌埠幅区域水文地质普查报告（1/20 万）》，对本区的水文地质条件进行了详实的论述评价。

3、安徽省地质环境监测总站于 2007 年提交了《安徽省滁州市（天长市、明光市、凤阳县、定远县）地质灾害调查与区划报告（1/10 万）》、2009 年提交了《滁州市地质灾害防治规划（2009—2020 年）》，对该区域内的环境地质条件、地质灾害发育程度作了详细的论述，

报告将评估区所处区域确定为膨胀土变形地质灾害低易发区，为本次地质灾害评估提供了分区评估依据。

4、2013年9月，中铁隧道勘测设计院有限公司提交的产业新城片区内《明光市工业园区新扩区嘉山东路（田园大道—规划104国道）新建工程岩土工程详细勘察报告》，施工71个钻孔（其中取样标贯孔24孔，鉴别孔27个，小螺旋钻孔3个，静力触探孔17个），钻探总进尺554.1m/67孔，取土样52件，标准贯入试验12次，揭露五层工程地质层。该勘察报告对建设用地的工程地质条件做了详细研究和相应描述，本次评估工作引用了15个钻孔资料、1份土工试验数据成果资料。

5、2013年9月，中铁隧道勘测设计院有限公司提交的产业新城片区内《明光市工业园区新扩区罗岗大道（现改名官山大道）（规划309省道—振兴大道）新建工程岩土工程详细勘察报告》，施工110个钻孔（其中取样标贯孔38孔，鉴别孔42个，小螺旋钻孔12个，静力触探孔18个），钻探总进尺810.2m/110孔，取土样61件，标准贯入试验34次，揭露七层工程地质层。该勘察报告对建设用地的工程地质条件做了详细研究和相应描述，本次评估工作引用了33个钻孔资料、1份土工试验数据成果资料。

6、2015年5月，安徽水文工程勘察研究院提交的产业新城片区内《明光市鲁山路岩土工程勘察报告（详勘）》，共布置钻探孔49孔，静力触探孔9孔，总进尺369.30m，取原状土试样20件，标准贯入试验63次。共揭露3层工程地质层。该勘察报告对建设用地的工程地质条件做了详细研究和相应描述，本次评估工作引用了11个钻孔资料。

7、2015年5月，安徽水文工程勘察研究院提交的产业新城片区内《明光市纬十路岩土工程勘察报告》，完成25个钻探孔，其中钻孔21个、静力触探孔4个，总进尺197.40米。做标准贯入试验28次，取原状土样9件，揭露3层工程地质层。该勘察报告对建设用地的工程地质条件做了详细研究和相应描述，本次评估工作引用了6个钻孔资料、2条工程地质剖面、1份土工试验数据成果资料。

8、2014年11月，安徽水文地质工程地质公司提交的《明光市淮河大道、宝塔山路道路工程地质灾害危险性评估报告》采集测试土样1样，《明光市工业园区嘉山东路、官山大道道路工程地质灾害危险性评估》采集测试土样6样，并对区内进行了地质灾害危险性评估，为本次地质灾害评估提供依据。

9、2016年5月，安徽水文地质工程地质公司提交的《鲁山路道路工程地质灾害危

险性评估报告》、《纬十路建设工程地质灾害危险性评估报告》各采集测试土样 6 样，并对区内进行了地质灾害危险性评估，为本次地质灾害评估提供依据。

10、2014 年 05 月，安徽省滁州市城乡建设规划设计院提交的《明光市产业新城片区控制性详细规划》，对建设工程总体布局及用地范围等情况做了初步研究和相应阐述，为本次评估工作的工程总体布局部分以及用地范围部分的编写奠定了基础。

以上工作成果对本区地层、构造、地质环境等方面进行了较为详细的研究，为阐述本区环境地质背景条件、研究分析地质灾害的成因、进行地质灾害的预测与防治，积累了较丰富的基础地质资料，为本次明光经济开发区（产业新城片区）地质灾害危险性评估奠定了坚实的基础。

### **三、 工作方法及完成工作量**

#### **（一）评估工作程序**

接受业主委托后，安徽省地勘局第一水文工程地质勘察院立即组建了评估项目组，着手搜集、分析、研究有关资料，进行现场踏勘，编制评估大纲，开展野外现场调查、人工挖坑采集浅层扰动土样等工作，然后进行室内综合整理和信息数据处理，提交地质灾害危险性评估报告，具体评估工作程序见图 1-3。

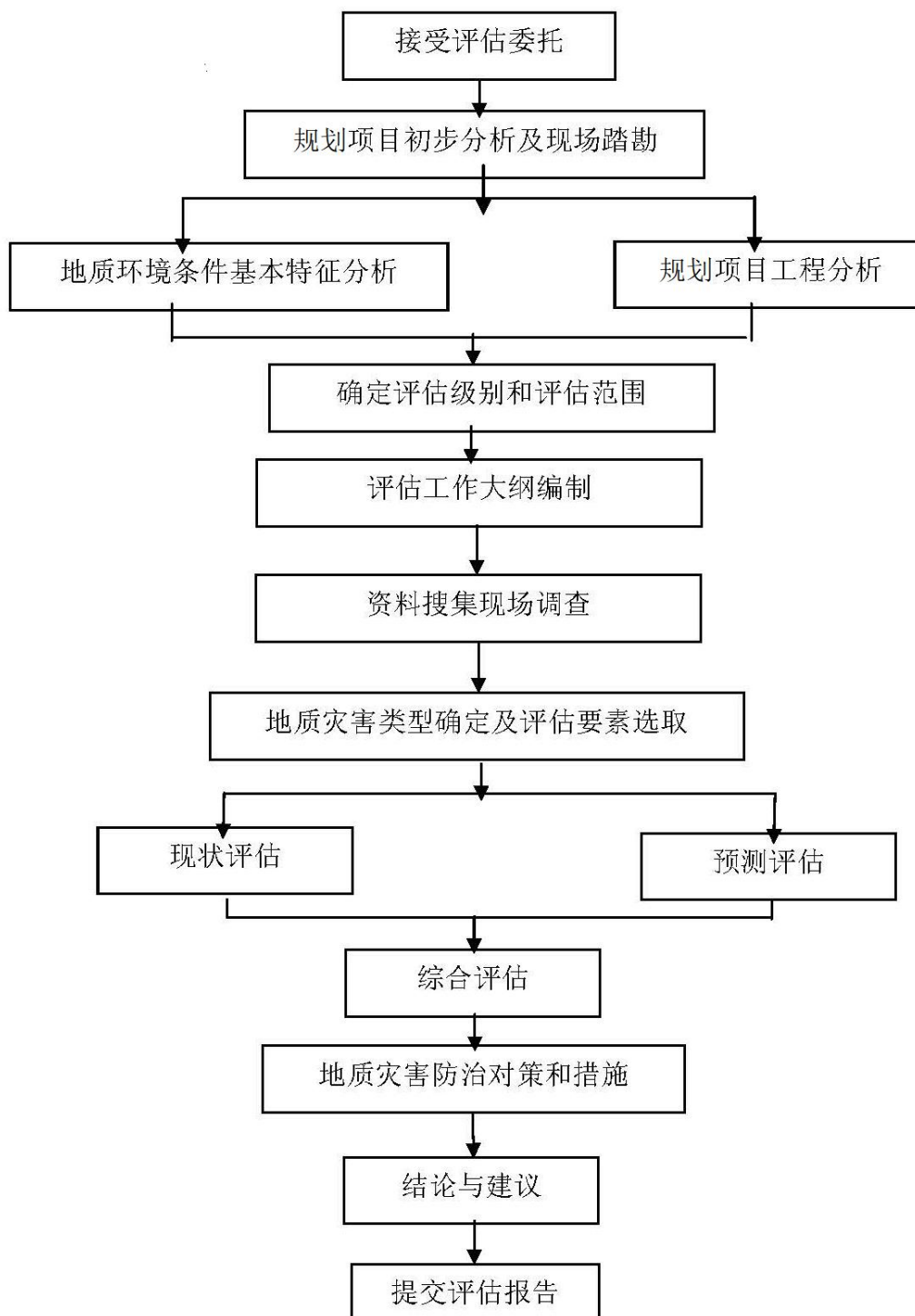


图 1-3 地质灾害评估工作流程图

## （二）评估方法

按照《规范》，本次评估工作在充分搜集和利用区内已有的气象、水文、区域地质、水文地质、工程地质、环境地质和地震等相关资料的基础上，从地质环境背景及人类工程活动对地质环境的影响调查入手，通过野外现场调查、综合分析收集所掌握的各方面资料，结合开发区规划特征进行地质灾害危险性评估。

1、资料收集：充分搜集、利用开发区（产业新城片区）及附近已有的水文气象、区域地质、水文地质、工程地质、环境地质、矿业活动和开发区总体规划等相关资料。通过现场踏勘，分析研究本项目的类型与特点，确定地质灾害评估区范围、级别和调查区范围。

2、野外调查：在开发区（产业新城片区）及远景规划区内及周边地区开展详细的环境地质、地质灾害调查，调查内容包括地形地貌、地质灾害、地表水系、地层岩性、地质构造、地下水开发利用现状、人类工程经济活动情况等。主要针对本区及其周围的地形地貌、地质环境特征、第四纪地质点的岩性特征、分布范围与厚度，房屋和道路遭受膨胀土变形危害情况以及人工沟渠、河堤、水塘边坡等进行了调查。野外现场调查以开发区（产业新城片区）及远景规划区范围为基准。调查时采用 1:10000 地形底图作为调查工作手图，对地形地貌、地层岩性、人类工程活动特征和现状地质灾害进行调查。对重要调查点进行拍照，各地质调查点均采用 GPS 卫星定位系统定位，填写调查卡片；室内利用 MAPGIS 平台进行信息数据处理，编制各类图件，在此基础上进行现状评估、预测评估和综合评估，直至提交评估报告。

3、土样测试：针对开发区内浅表部分布的第四系上更新统粉质粘土，收集我院以往在本区完成的嘉山东路、官山大道道路工程地质灾害危险性评估报告中 6 个土样、鲁山路道路工程地质灾害危险性评估报告中 6 个土样和纬十路路建设工程地质灾害危险性评估报告中 6 个土样，共计 18 个样，主要进行土样自由膨胀率和土体物理性指标的测试和分析。

5、综合研究、编制评估报告及图件：对收集、野外调查取得的资料，进行系统的整理及综合研究，编制基础图件；力求在全面掌握开发区及周边地区地质环境条件、地质灾害发育现状、形成条件、分布规律、危害程度的情况下，编制成果报告。室内报告编制阶段的资料整理、数据统计、计算、图件编制以及成果复制等工作均采用计算机技术，报告插图均进行数字化，以提高成果的精度和图件的质量。在整个评估过程中，坚持做到把野外调查与室内综合研究、报告编写、图件编制紧密地结合起来。在此基础上编制完成《安徽明光经济开发区（产业新城片区）地质灾害危险性区域评估报告》1 份，附图 1 张（比例尺 1:10000）。

### （三）完成的工作量

安徽省地勘局第一水文工程地质勘查院接受评估委托后，随即组建了项目组，整个

评估工作历时 30 天。评估工作全面收集了开发区集周边地区的水文、气象、基础地质及水工环地质、地震、开发区总体规划等相关资料，在充分分析地质环境条件和开发区特征的基础上，开展明光经济开发区（产业新城片区）野外地质灾害调查。本次完成的主要实物工作量见表 1-3。

**表 1-3 主要实物工作量一览表**

	内 容	单 位	工 作 量
地质灾害 地面调查	调查面积	km <sup>2</sup>	15.15
	调查路线	km	38
	地质环境调查点	个	54
	收集土测试样	组	25（膨胀土 24 组，软土 1 组）
	收集钻孔	孔/利用	51/17
	拍摄照片	张/利用	52/6

#### （四）工作质量评述

本次评估严格执行中华人民共和国地质矿产行业标准《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）（以下简称《规范》）。评估工作包括资料收集、地质灾害调查、综合研究等。①评估工作充分收集了开发区及周边地区的地质、水工环地质方面的资料，基础资料扎实、可靠。②野外调查严格按国家有关技术规范组织实施。调查工作以 1:10000 地形图做手图，采用手持式 GPS 卫星定位仪定点，基本满足评估要求。地质调查点共计 54 个，对每一调查点都编号记录，做到字迹清晰，记录详细，手图与记录一一对应。项目组对野外调查资料 100%自检、互检，成果质量责任落实到人。③报告及附图依照《规范》及有关规范编写和编制。报告图件均进行数字化处理，以提高图件的精度和质量。

安徽省地勘局第一水文工程地质勘查院总工办对整个工作过程进行质量监控。报告初稿编制结束后，组织专家对报告进行了审查，项目组根据审查意见对报告进行了认真修改。

综上所述，本次评估工作程序合理，资料丰富，成果质量可靠，满足评估地质灾害危险性评估规范的要求。

## 四、评估范围与级别的确定

### （一）评估区范围

根据《总体规划》和明光经济开发区管理委员会提供的资料，明光经济开发区（产业新城片区）实际规划面积 15.15km<sup>2</sup>。根据开发区地质环境条件、地质灾害种类和规划建设项目建设特点，以明光经济开发区实际规划范围作为评估范围不外扩，即评估区面积为 15.15km<sup>2</sup>。评估区主要拐点坐标与见表 1-4。

表 1-4 用地范围拐点一览表（国家 2000 大地坐标系）

拐点 编号	X	Y	拐点 编号	X	Y
G01	3634842.13	39598380.66	G16	3628792.73	39598690
G02	3634268.82	39598329.42	G17	3628823.10	39598762.62
G03	3633948.01	39598346.86	G18	3628840.03	39598861.81
G04	3633338.57	39598268	G19	3628838.76	39599466.96
G05	3632473.26	39598001.59	G20	3628896.01	39600107.51
G06	3632095.41	39597959.11	G21	3629298.31	39600100.46
G07	3631494.22	39597965.57	G22	3629358.77	39600392.27
G08	3631483.59	39596840.21	G23	3629413.57	39600392.27
G09	3631143.85	39596843.29	G24	3629293.65	39601060.37
G10	3631133.53	39597969.99	G25	3631657.33	39600683.69
G11	3629229.84	39597999.57	G26	3632504.53	39600601.16
G12	3629240.72	39598156.53	G27	3634394.51	39600571.38
G13	3629209.79	39598426.79	G28	3634434.76	39600188.72
G14	3629151.27	39598666.17	G29	3634731.57	39599489.63
G15	3628850.01	39598673.88	G30	3634841.57	39598943.42

### （二）评估级别

#### 1、地质环境条件复杂程度

评估区地质灾害发育较弱，地形简单、地貌类型单一，地质构造较复杂，岩性单一，岩土体工程地质性质较差，工程地质、水文地质条件较差，破坏地质环境的人类工程活动较强烈。按照地质环境条件复杂程度分类标准，评估区地质环境条件复杂程度属中等类型。

#### 2、建设项目重要性分类

明光经济开发区（产业新城片区）为城市规划区建设项目，根据《规范》中建设项



目重要性分类标准，“城市和村镇规划区”均属重要建设项目。

### 3、评估级别的确定

明光经济开发区属重要建设项目，开发区范围内地质环境条件复杂程度为中等类型。根据《规范》中的地质灾害危险性评估分级标准，确定明光经济开发区（产业新城片区）地质灾害危险性评估级别确定为一级。

## 五、评估的地质灾害类型

根据评估区及周边地质环境背景条件，评估区可能发生的地质灾害类型为膨胀土变形、软土变形和基坑崩塌地质灾害。

**膨胀土变形地质灾害：**评估区内浅表部为第四系上更新统戚咀组（ $Q_3q$ ）粘土及粉质粘土。根据区域资料和收集的本区取样测试结果，第四系上更新统戚咀组粘土及粉质粘土具弱膨胀潜势，自由膨胀率 40~60%，有产生膨胀土变形地质灾害的可能。

**基坑崩塌地质灾害：**开发区内各类建构筑物 and 管线（雨水、污水、给水、燃气、通信和路灯电缆等管道）工程建设时需进行基坑开挖，结合开发区现状已建成的建构筑物基础埋深和规划中各类管线埋深资料，部分建（构）筑物和管线基础埋深较深（ $>3.0m$ ），基础开挖后形成的基坑边坡在降水、震动等外力作用下有产生基坑崩塌地质灾害的可能。

## 第二章 地质环境条件

### 一、气象水文

#### （一）气象

明光市属于北亚热带半湿润季风气候，气候温和，多年平均气温 15.4℃,7、8 月份为高温期，12 月及翌年 1 月为低温期（图 2-1）。根据明光市气象局统计资料（1990 年-2019 年），多年平均降水量 953.8mm，最大年降水量（1991 年）1506.2mm、最小年降水量(2001 年)604.3mm，明光市多年平均蒸发量 1484.6mm，。降水主要集中在每年的 6-8 月份，约占全年总降水量的 50%，历年最大月降水量为 424.1mm(2003 年 7 月)。

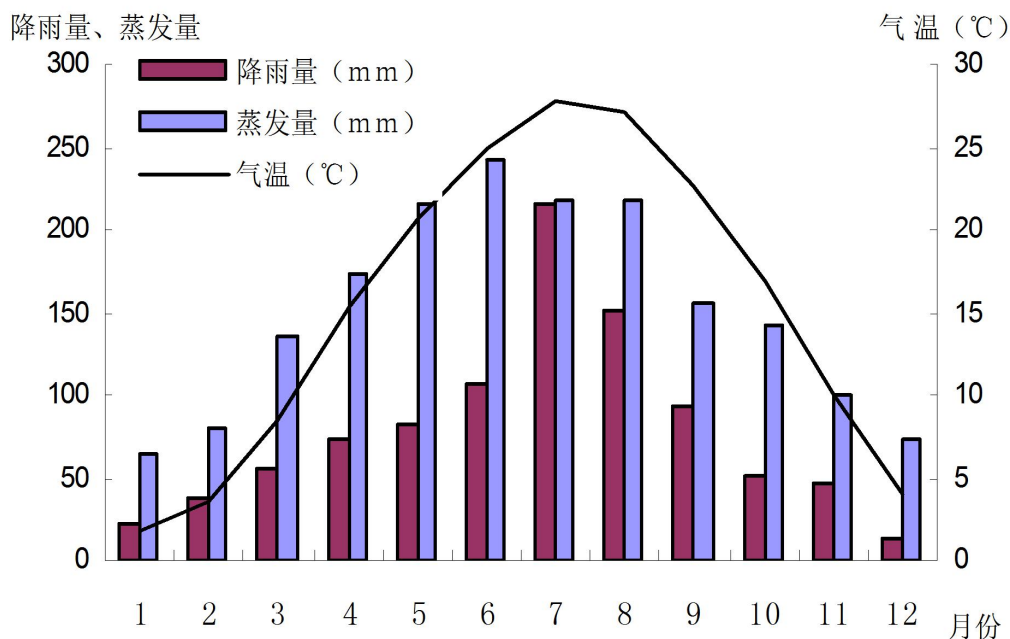


图 2-1 明光市多年气象要素图（1990~2019）

#### （二）水文

明光市属淮河流域中部，降水适中，地表径流通畅。评估区周边主要河流有池河。湖泊主要有女山湖等。

池河：位于评估区以西 3 公里，流经明光市，在大横山脚下流入本区，境内长约 36km。有一条支流为南沙河。南沙河发源于老嘉山西麓南部地区，流域面积 406km<sup>2</sup>，流程 85km，河床坡降较大，在明光南三叉河与池河汇合，经明光市区流入女山湖。

女山湖：距离评估区以北 8 公里，是明光市内最大的湖泊，也是安徽省著名湖泊之一。湖泊面积为 80km<sup>2</sup>，湖泊水面为 12 万亩。1983 年前湖底高程 11.0m，平均水深 2.7m。1983 年女山湖节制闸建成后，正常蓄水位 14.5m，相应蓄水量 2.16 亿 m<sup>3</sup>。

评估区内地表水系较发育，最大水域为罗岗水库，水库呈南北向展布于评估区西北侧，罗岗水库来水面积 4.71km<sup>2</sup>，正常蓄水水位 35m，总库容 88.27m<sup>3</sup>。此外，区内沟渠、水塘较多，沟渠宽度一般在 1.5~4.0m 之间，渠内水深 0.5m 左右，池塘面积一般在 2000~16000m<sup>2</sup> 之间，池塘水深 1~2.0m 左右。沟塘底部局部有薄层淤泥质土。

## 二、地形地貌

### （一）地形

区域地形略有起伏，地势大致东南高、西北低，但总体上倾向北部，地面标高 26.5~61m，地面坡降 1/385。

评估区地形略有起伏，地势大致南部高北部低，地面标高 26.5~56m。

### （二）地貌

评估区所在区域地貌单元属于江淮波状平原区。地貌形态为河谷平原（I<sub>1</sub>）、波状平原（I<sub>2</sub>），微地貌为河漫滩（1a）、坡岗地（5c）（表 2-1、图 2-2）。

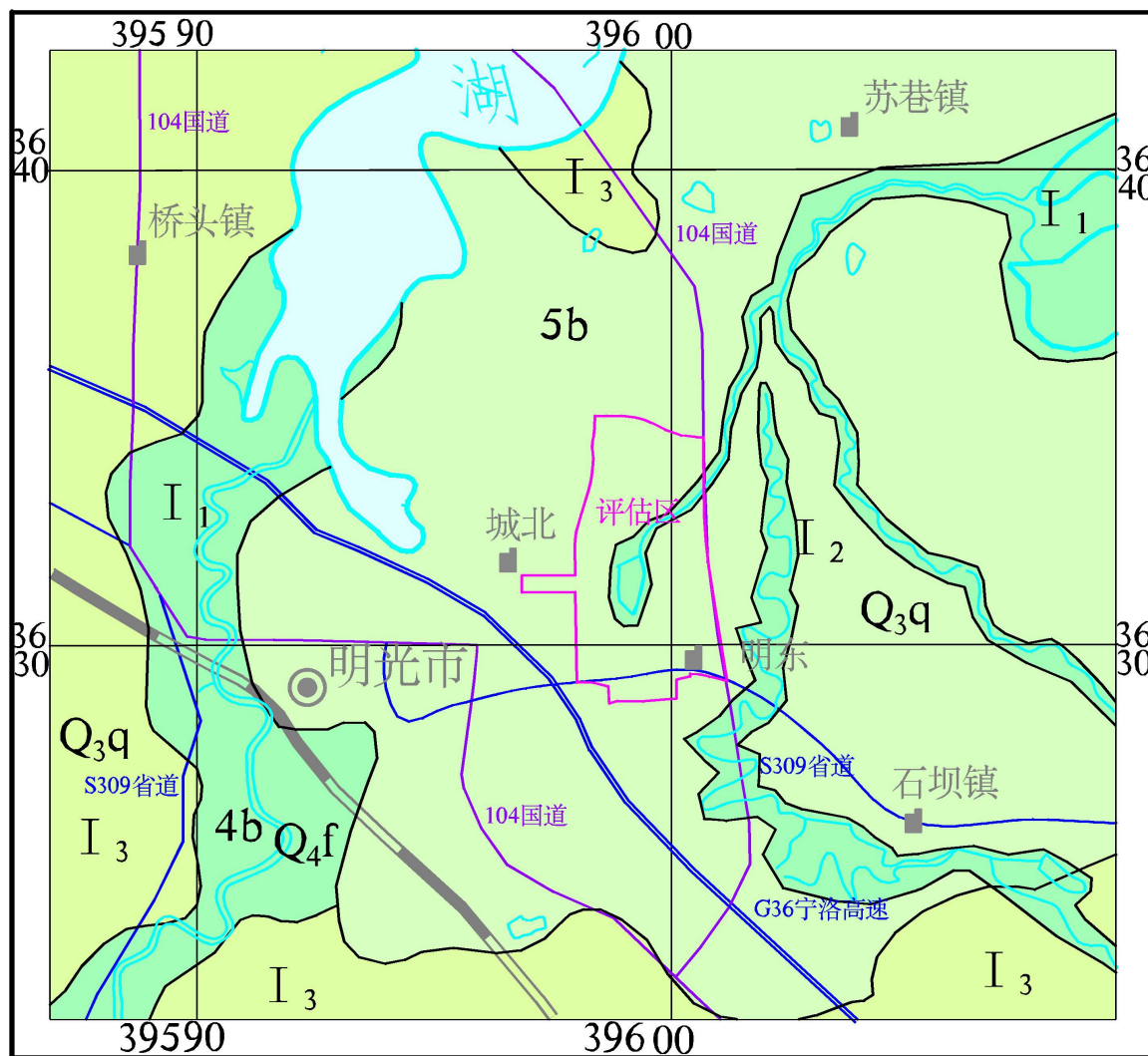
表 2-1 评估区及邻近区域地貌类型简表

地貌类型		特征
河谷平原 (I <sub>1</sub> )	河漫滩 (1a)	沿池河等两岸周边分布，由全新世的松散冲积物组成，其岩性为粉质粘土及淤泥质粘土，地形平坦，地面标高一般 26.5~43m，相对高差小于 10m
波状平原 (I <sub>2</sub> )	坡岗地 (5c)	分布于评估区所在区域范围广大地区，地表岩性为中更新统粉质粘土及粘土，地形起伏较大，地面标高一般 30.6~56m，相对高差 10~35m
浅丘状平原 (I <sub>3</sub> )	岗丘地 (5d)	分布于女山湖东南侧和西侧丘陵、残丘的坡麓地带，披盖在山麓斜坡上，地形略有起伏。评估区内无该微地貌类型。

评估区内微地貌类型为河漫滩（1a）和坡岗地（5c）。

河漫滩（1a）主要分布在评估区西北部罗岗水库周边及评估区东南侧低洼地区，地面标高 26.5m~43m，地表岩性为第四系全新统丰乐镇组粘土及淤泥质粘土。

坡岗地（5c）广泛分布于评估区，地面标高 30.6m~56m，地表岩性为第四系上更新统戚咀组粉质粘土及粘土。



图例

I <sub>1</sub>	1	I <sub>2</sub>	2	I <sub>3</sub>	3	4b	4	5b	5	Q <sub>4f</sub>	6
----------------	---	----------------	---	----------------	---	----	---	----	---	-----------------	---

Q <sub>3q</sub>	7		8		9		10		11
-----------------	---	--	---	--	---	--	----	--	----

- 1、河谷平原 2、波状平原 3、浅丘状平原 4、河间平地 5、坡岗地  
6、第四系丰乐镇组 7、第四系戚咀组 8、地质界线 9、地貌类型界线  
10、湖泊 11、评估区范围

图 2-2 第四纪地质地貌图

### 三、地层岩性

#### （一）区域地层岩性

区域地层属华北地层大区晋冀鲁豫地层区徐淮地层分区与华南地层大区扬子地层区下扬子地层分区的交汇部位，发育有新生代第三纪和第四纪地层等（图 2-3、表 2-2）。

表 2-2 区域地层表

界	系	统	地层名称及符号	厚度(m)	主要岩性
新 生 界	第四系	全新统	丰乐镇组 (Q <sub>4f</sub> )	0~20	为灰黄色粉质粘土，现代湖泊周围分布的全新统，主要淤泥质粘土或淤泥质亚砂土
		上更新统	戚咀组 (Q <sub>3q</sub> )	8~25	下部为含砾粘土，上部为灰黄色粘土。普遍含有铁锰质结核。
	新近系	上新统	桂五组 (N <sub>2g</sub> )	>179	灰~灰黑色块状橄榄玄武岩、橄榄粗玄岩夹泥岩等
		中新统	洞玄观组 (N <sub>1d</sub> )	52	上部为浅灰色粉砂质泥岩；中部为灰绿色粉砂岩；下部为灰黄色砾岩夹含砾岩屑砂岩
	古近系	始新统	明光组 (E <sub>3m</sub> )	542	上部为砖红色厚玄武质砾岩，砂砾岩与砂质钙质泥岩；下部浅灰色安山质玄武岩和砖红色厚层砂砾岩，钙质砂砾岩；
		古新统	定远组 (E <sub>1-2dn</sub> )	857	上部为棕红、棕褐色泥质粉砂岩、下部为棕褐色含砾砂岩与粉砂质泥岩互层，含砾岩屑砂岩
中生界	白垩系	上白垩统	张桥组 (K <sub>2z</sub> )	986	下段在定远县凉亭张子山为紫红色厚至巨厚层粗砾岩，细—中砾岩、砂砾岩和含砾砂岩，局部夹钙质砂岩透镜体。中段为砖红色块状砾岩，上段为砖红色块层状含砾长石岩屑砂岩夹细砾岩
新元古界	青白口系		西冷岩组 (Qnx)	1496	下岩段为浅灰、灰白、浅灰绿色条纹状变石英角斑岩、石英片岩夹条纹状绢云片岩、绢云石英片岩，中岩段为浅灰白、浅灰绿色钠长白云片岩变石英角斑岩，上岩段为浅灰白、浅灰绿色白云石英片岩、石英片岩及绿泥石英片岩，夹少量浅灰白色变石英角斑岩及灰绿色绿泥片岩等。

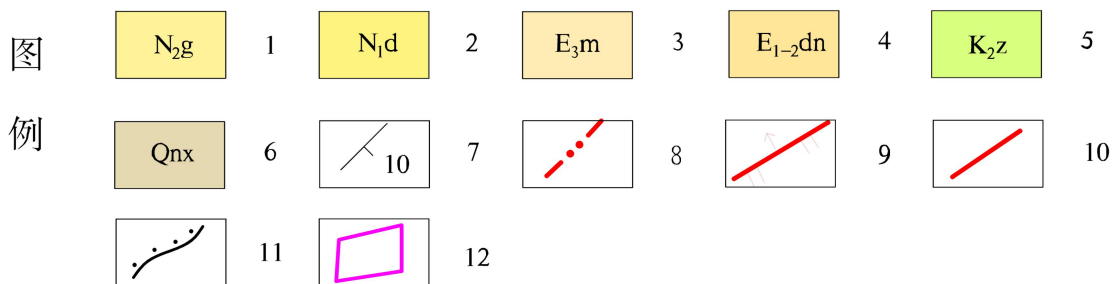
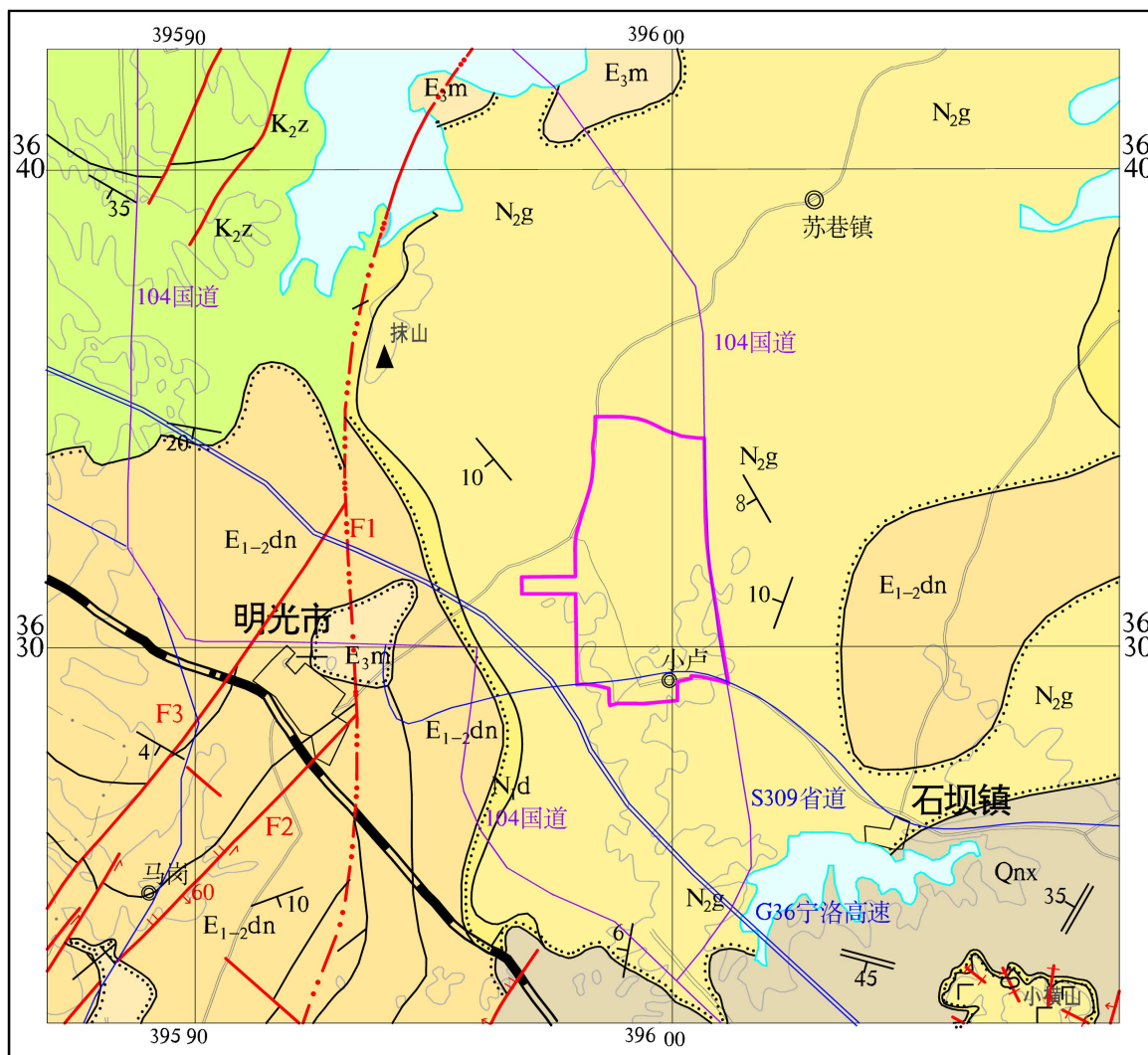
#### （二）评估区地层岩性

评估区出露地层为第四系松散层，下伏地层为新近系桂五组。现将评估区地层从老到新分述如下：

##### 1、新近系桂五组 (N<sub>2g</sub>)

广泛分布于评估区内，岩性主要为灰~灰黑色块状橄榄玄武岩、橄榄粗玄岩夹泥岩

等，厚度>179m。



- 1、新近系桂五组      2、新近系洞玄关组      3、古近系明光组      4、古近系定远组
- 5、白垩系张桥组      6、青白口系西冷岩组      7、正常产状      8、物探解译断层
- 9、逆断层      10、实测性质不明断层      11、实测不整合界线      12、评估区范围

图 2-3 基岩地质图

### 2、第四系上更新统威咀组 (Q3q)

广泛分布于评估区内，岩性主要为褐黄、黄色粉质粘土。结构致密，柱状节理发育，可碎裂成块状，含钙质结核和铁锰质结核，结核含量由下而上减少，厚度 2~10m。

### 3、第四系全新统丰乐镇组（Q<sub>4f</sub>）

分部于评估区中北部，岩性为灰黄亚砂土与粘土互层，上部为灰黄色粘土，在评估区小河流及池塘底部及周边，主要为淤泥质粘土。

## （三）岩浆岩

区域东部广泛分布晚第三纪灰-灰黑色块状橄榄玄武岩、橄榄粗玄岩等喷出岩。

评估区分布有安山玄武岩喷出岩。

## 四、地质构造与区域地壳稳定性

### （一）地质构造

评估区地质构造处于中朝准地台与扬子准地台交汇部位的洪泽断陷，评估区及周边地区地质构造见图 2-3。

#### 1、断陷构造

洪泽断陷为中新生代断陷，延伸方向为北东向，该断陷发育于早第三纪，盆地内主要地层为古新统定远组、始新统明光组、中新统洞玄关组和上新统桂五组等，盆地基底岩石为晚太古代至中元古代的变质岩。

该评估区位于洪泽断陷的西南部边缘。

#### 2、断层构造

区域断层均为隐伏断层，根据展布方向可归纳为 NNE 方向 1 组、NE 方向二组（图 2~3），主要断层及其特征如下。

（1）断层（F<sub>1</sub>）位于评估区外围西侧，为区域物探推测断层，断层延伸长度几十公里，属于郟—庐断裂带池(河)—太(湖)深断裂的次级断裂，断层走向为 NNE 方向，断面总体东倾，倾角 60°~80°。

（2）断层（F<sub>2</sub>）位于评估区外围西侧，距离评估区最近处约 5km，断层延伸长度 15km，北西方向止于 F1 断层，为逆断层，走向 NE45°，倾向 SE45°、倾角 60°，切割最新地层为古近系古新统定远组（E<sub>1~2dn</sub>）。

（3）断层（F<sub>3</sub>）位于评估区外围西侧，距离评估区最近处约 5.5km，断层延伸长度 15km，北西方向止于 F1 断层，断层走向 NE45°，倾向和倾角不明。切割最新地层为古近系古新统定远组（E<sub>1~2dn</sub>）。





表 2-3 历史上记载 4 级以上地震情况表

序号	时间	地点	震级	震情
1	(1491.914)	天长北E: 119°0'N: 32°7'	5	地震动摇房屋
2	(1500.11.18)	滁州西E: 117°7'N: 33°0'	4 $\frac{3}{4}$	地震有声
3	(1552.3.5)	风阳、五河间E: 33°0'N: 117°7'	4	地震有声
4	(1617.6.13-14)	风阳、五河间E: 33°0'N: 117°7'	4	
5	(1643.10.13-11.2)	风阳E: 33°9'N: 117°6'	4	地震响声如雷、房屋动摇
6	(1643.11.28)	风阳、来安间E: 32°7'N: 118°0'	4 $\frac{1}{2}$	
7	(1644.2.8)	风阳N: 32°9'E: 117°5'	5 $\frac{1}{2}$	皇陵附近庐塌坏
8	(1644.11.8,)	风阳东北N: 33°0'E: 118°0'	4 $\frac{1}{2}$	小震群
9	(1647.5.15-7.15)	风阳N: 32°9'E: 117°6'	4	小震群、有感 55 次
10	(1654.1.11)	全椒E: 117°6'N: 33°0'	4	
11	(1831.11.4-12.3)	滁州、来安E: 118°4'N: 31°4'	4	
12	(1868.10.30)	定远南 16km 的老人仓	5 $\frac{1}{2}$	
13	1960.8.11	定远西南E: 117°7'N: 32°5'	4.0	
14	1966.7.27	定远E: 117°4'N: 32°4'	4.0	
15	1970.10.28	天长 32°7'118°0'	4.2	

## 五、工程地质条件

根据评估区地层的岩性、结构、工程力学性质等，将区内和地质灾害关系密切的地质体划分为岩体、土体、特殊岩土体三大类：

### （一）岩体

坚硬块裂状玄武岩为主喷出岩岩组

广泛分布于评估区，新鲜岩石强度较高，抗压强度 160~250MPa，气孔状构造，抗风化能力好，不易风化，节理裂隙较发育。浅层风化强烈，抗压强度一般在 2~13.7Mpa，平均值为 6.95 Mpa，在官山大道区段钻孔中见有分布。

### （二）土体

根据中铁隧道勘测设计院有限公司等提交的评估区内道路《明光市工业园区新扩区嘉山东路（田园大道—规划 104 国道）新建工程岩土工程详细勘察报告》、《明光市工

业园区新扩区罗岗大道(现更名为官山大道)（规划 309 省道—振兴大道）新建工程岩土工程详细勘察报告》、《明光市鲁山路岩土工程勘察报告（详勘）》、《明光市道涵大道岩土工程勘察报告（详勘）》和《明光市纬十路岩土工程勘察报告》，评估土体主要由第四系上更新统戚咀组粘土和全新统丰乐镇组粉土质粘土组成，松散层厚度 2~10m，再结合区域地质资料和本次现场调查，将评估区内松散层浅土体划分为 3 个工程地质层（表 2-4，图 2-5 至图 2-7）。各层主要特征分述如下：

①层耕作土：农田、荒地位置以耕作土为主，褐灰、褐色，松散~稍密，湿，含植物根茎等杂物，竖向孔隙发育；现状道路、塘垦、村庄段以杂填为主，以粘性土回填为主，含植物根茎，少量建筑垃圾及生活垃圾等，局部地段底部夹有淤泥质土，层厚约 0.50~1.80m。该层广泛分布于评估区。

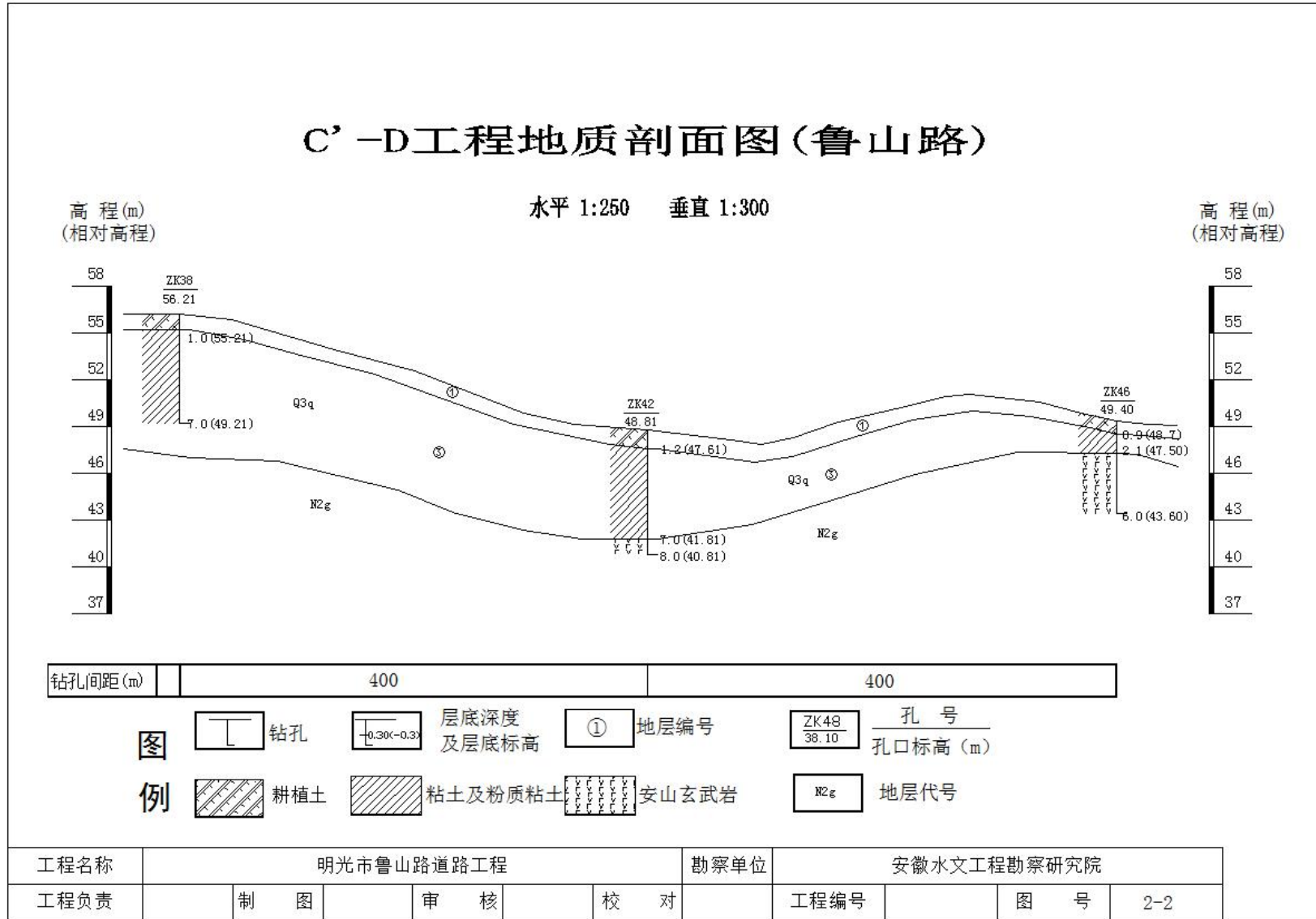
②层淤泥及淤泥质土（Q<sub>4f</sub>）：灰、黑灰色，软塑~流塑状态，饱和，含腐烂植物根茎、有机质等，含铁锰结核，无摇振反应，稍有光滑，干强度及韧性低，层厚约 0.80~2.20m。淤泥主要分布于评估区水塘、水沟底。

该层土分布于罗岗水库周边（本层资料来源于领区《明光市淮河大道、宝塔山路道路工程地质灾害危险性评估报告》）。

③层粘土及粉质粘土（Q<sub>3q</sub>）：黄褐、灰黄、褐黄色，可塑~硬塑状态，湿，含铁锰结核、氧化物及高岭土，光滑，干强度及韧性高等，网状裂隙发育，底部局部夹粉质粘土及风化残积颗粒，该层未钻穿，最大揭示厚度约 7.80m。该层广泛分布于评估区。

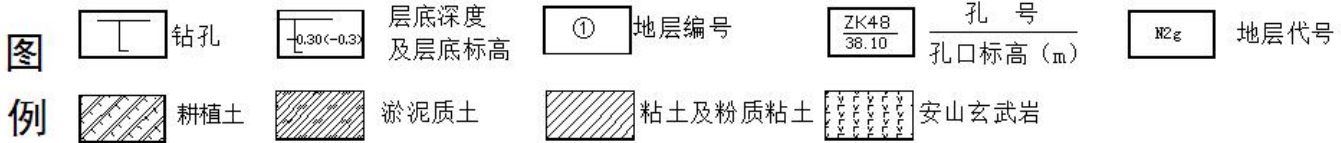
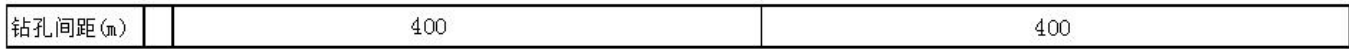
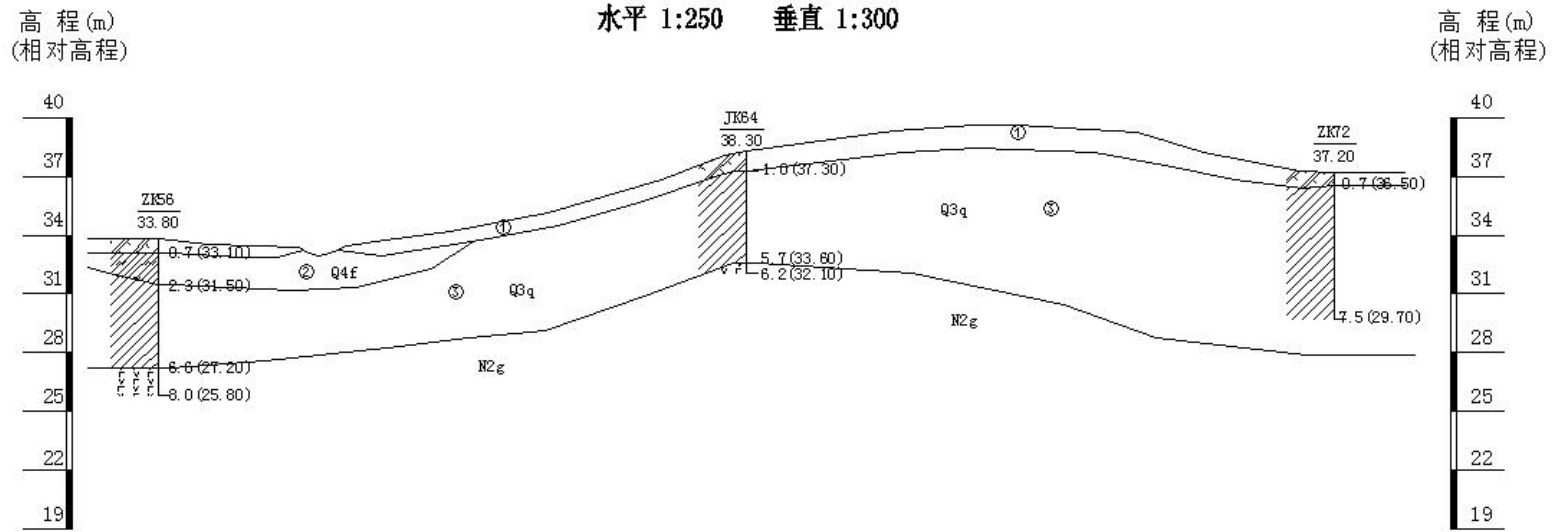
土层指标建议值表 表 2-4

土层名称	岩土参数						地基承载力 基本容许值 $f_{a0}$ kPa
	含水量 %	液限 $W_L$ %	塑限 $W_P$ %	压缩模量 $E_s$ MPa	粘聚力 $C_k$ kPa	内摩擦角 $\Phi_k$ °	
①层耕植土				3.0			70
②层淤泥质粉质粘土	35.5	34.1	20.6	3.5	15.0	11.0	80
③层粘土夹粉质粘土	28.6	39.4	22.0	7.73	42.8	12.6	160



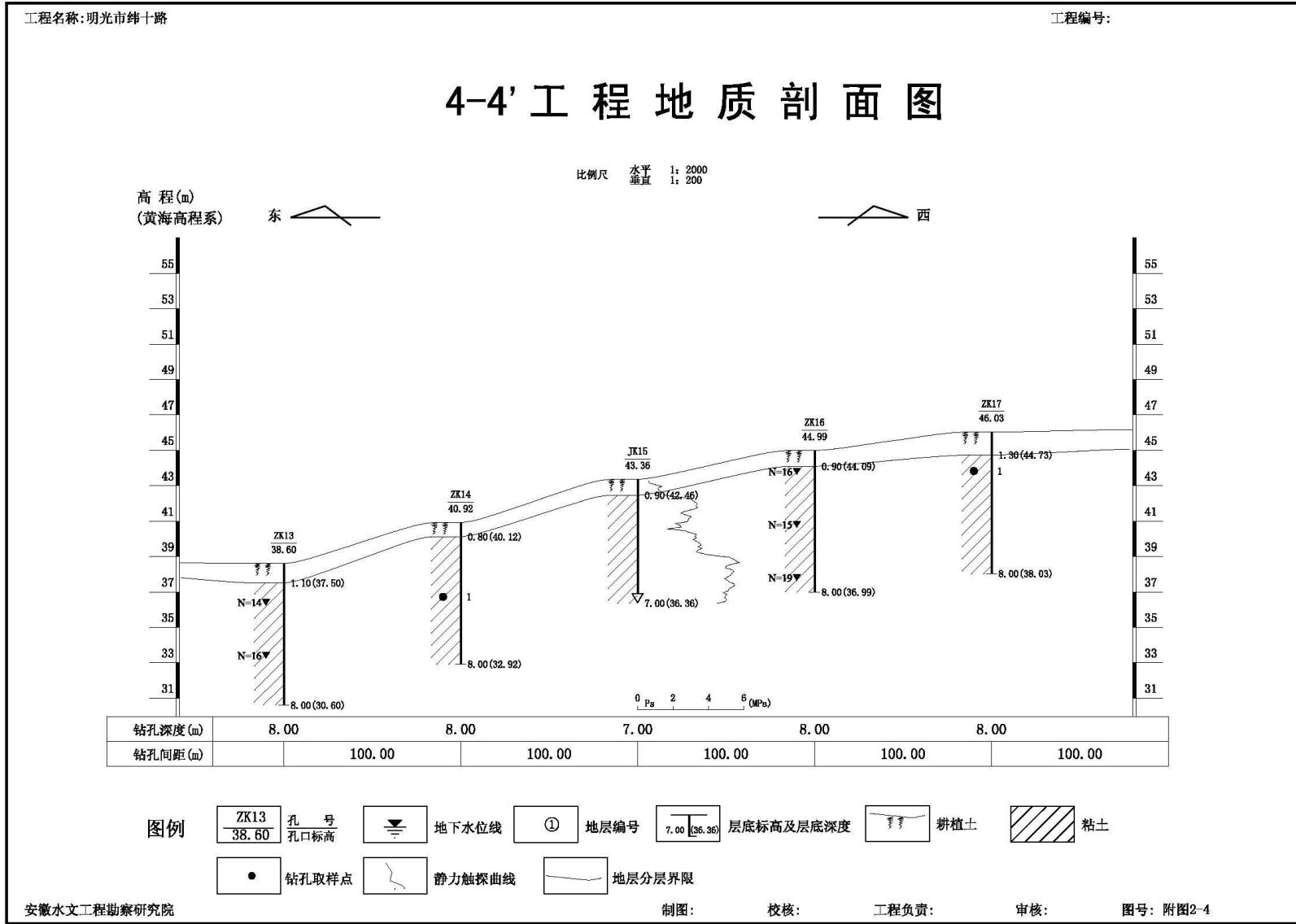
资料来源：《明光市鲁山路岩土工程勘察报告（详勘）》    图 2-5 工程地质剖面图

### A-B工程地质剖面图（道涵大道）



工程名称	明光市道涵大道道路工程				勘察单位	安徽水文工程勘察研究院					
工程负责		制图		审核		校对		工程编号		图号	1-2

资料来源：明光市道涵大道岩土工程勘察报告（详勘） 图 2-6 工程地质剖面图



资料来源: 《明光市纬十路岩土工程勘察报告》 图 2-7 工程地质剖面图

### （三）特殊岩土体

根据中铁隧道勘测设计院有限公司提交的《明光市淮河大道、宝塔山路道路工程地质灾害危险性评估报告》、《明光市工业园区新扩区嘉山东路（田园大道—规划 104 国道）新建工程岩土工程详细勘察报告》及《明光市工业园区新扩区罗岗大道（规划 309 省道—振兴大道）新建工程岩土工程详细勘察报告》等道路勘察报告，结合现场调查取样测试，评估区内的特殊土体为膨胀土、软土。

#### 1、膨胀土

评估区内广泛分布第③层层土体，岩性为第四系上更新统咸咀组（ $Q_3q$ ）粉质粘土、粘土，黄褐、灰黄、褐黄色，硬塑状态，湿，含铁锰结核、氧化物及高岭土。第③层工程地质层层顶标高 30.6~50.00m，层底标高 36.30~57.30m，平均层厚 5.3m。第③层工程地质层土体中膨胀土主要矿物组成为蒙脱石、伊利石、高岭石等亲水性矿物，其遇水膨胀、失水收缩。根据岩土工程详细勘察报告，第③层工程地质层土体自由膨胀率（ $\delta_{ef}$ ）平均为 52.0%，具有弱膨胀浅势。

另据区内以往道路危险性评估时取土样（取样深度 1.5~3.0m，土取样点见附图 01）测试表明：土体自由膨胀率（ $\delta_{ef}$ ）为 40.0%~60.0%（附件 3），具有弱膨胀潜势。

综合《明光市工业园区新扩区嘉山东路（田园大道—规划 104 国道）新建工程岩土工程详细勘察报告》、《明光市工业园区新扩区罗岗大道（规划 309 省道—振兴大道）新建工程岩土工程详细勘察报告》和本次采样测试成果：评估区第③层工程地质层土体自由膨胀率（ $\delta_{ef}$ ）为 40.0%~60.0%，判定为膨胀土。

地基土主要物理力学指标及原位测试成果见表 2-5。

表 2-5 地基土主要物理力学指标及原位测试成果统计表

土层名称及编号	项目	基本物理性指标						液塑限				直接快剪		固结试验		自由膨胀率
		含水率	湿重度	干重度	土粒比重	孔隙比	饱和度	液限	塑限	塑性指数	液性指数	凝聚力	内摩擦角	压缩系数	压缩模量	
		W	$\gamma$	$\gamma_d$	Gs	e	Sr	W <sub>L</sub>	W <sub>P</sub>	I <sub>p</sub>	I <sub>L</sub>	c <sub>q</sub>	$\phi_q$	a <sub>v</sub>	E <sub>s</sub>	
		%	kg/m <sup>3</sup>	—			%			—		kPa	度	MPa <sup>-1</sup>	MPa	
②层淤泥质粉质粘土	最大值	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	最小值	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	平均值	35.5	—	—	—	—	—	34.1	20.6	—	—	15.0	11.0	3.5	—	—
	统计组数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
③层粘土夹粉质粘土	最大值	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	最小值	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	平均值	24.9	19.8	15.9	2.74	0.723	94.2	43.5	22.6	20.9	0.11	75.4	15.6	0.140	12.31	52.0
	统计组数	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	95	95	128	128	41

注：表中资料来源于《明光市工业园区新扩区嘉山东路（田园大道—规划 104 国道）新建工程岩土工程详细勘察报告》、《明光市工业园区新扩区罗岗大道（现更名为官山大道）（规划 309 省道—振兴大道）新建工程岩土工程详细勘察报告》。

## 2、软土

在野外调查中发现罗岗水库及部分河沟底部分布有第四系全新统丰乐镇组（Q<sub>4f</sub>）的淤泥及淤泥质土、淤泥质粉质粘土，根据评估区内道路《明光市淮河大道、宝塔山路道路工程地质灾害危险性评估报告》土样测试资料，该层的天然孔隙比 1.092，含水率 54.6%，液限 52.5%，推断该层为软土层，厚度约 0.8~2.2m。并根据工勘报告内官山大道、道涵大道接近罗岗水库段分布的厚约 0.3~1.60m 淤泥质土，该层土样测试结果平均值：天然孔隙比 1.095，含水率 35.5%，液限 34.1%。

综上所述，推断评估区内罗岗水库沿岸及官山大道和道涵大道接近罗岗水库段分布的淤泥质粉质粘土和淤泥质土为软土层。

## 六、水文地质条件

### （一）地下水类型

根据地下水含水介质特征，区内地下水类型主要可划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩（红层）孔隙裂隙水、玄武岩裂隙孔洞水 3 类。

#### 1、松散岩类孔隙水

评估区广泛分布，赋存于第四系粉质粘土、粘土中，含水层厚度 3-4m，地下水埋深在 2.0-5.0m 之间，波状平原区含水层以粉质粘土为主，富水性很差，单井涌水量一般小于 100m<sup>3</sup>/d，属 HCO<sub>3</sub>—Ca·Mg 型水，溶解性总固体小于 1g/l，沿河流的河谷平原地带单井涌水量可达 100—500m<sup>3</sup>/d，水量较丰富；水化学类型多为 HCO<sub>3</sub>·Cl—Ca·Na 型水，溶解性总固体小于 1g/l。

#### 2、碎屑岩（红层）孔隙裂隙水

该含水岩组下伏于第四系松散层之下，分布稳定，赋存于古近系、新近系的碎屑岩的孔隙和裂隙中，以砂岩为主的岩性富水性相对较大，水量 10-100m<sup>3</sup>/d，HCO<sub>3</sub>—Na·Ca 或 HCO<sub>3</sub>·Cl—Ca·Na 型水，溶解性总固体 0.3-0.7g/l；砂岩及泥岩含水岩组富水性相对较弱，水量一般小于 50m<sup>3</sup>/d；以泥岩为主的岩性含水极弱，一般为不含水层。

#### 3、玄武岩裂隙孔洞水

地层为新近系桂五组（N<sub>2g</sub>）的气孔状玄武岩和块状玄武岩。前者气孔、节理、裂隙较为育，具有一定的连通性，富水程度相对较好，是主要含水层，水量 10-100m<sup>3</sup>/d。



地下水位埋深 2.0-4.0m，年水位变幅 1.6-3.6m。

## （二）地下水补径排条件

### 1、松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水主要来自于大气降水补给、地表水体渗流补给和农田灌溉水的回渗补给。地下水径流方向总体上与地形一致，流向女山湖，地下水排泄方式主要为蒸发和人工开采。

### 2、红层孔隙裂隙水

红层孔隙裂隙水补给主要来自上游径流和上部孔隙水的越流补给。地下水径流方向和排泄方式与松散岩类孔隙水相同，径流方向自南向北流向女山湖，排泄方式主要为侧向径流和人工开采。

### 3、玄武岩裂隙孔洞水

玄武岩裂隙孔洞水补给主要来自上游径流和上部孔隙水的越流补给。径流方向自南向北，排泄方式主要为侧向径流。

## 七、人类工程活动对地质环境的影响

### （一）交通基础设施建设

评估区及周边地区随着近年地方经济快速发展，道路、桥梁等交通基础设施发展较快，道路四通八达。构成了本区纵横交错的运输网络。区内道路建设一般以路面整平、填筑路基、挖方路基为主，道路工程活动对地面和地表浅层土体有破坏，造成地表裸露，道路工程建设对原地貌造成影响，破坏地质环境的道路建设工程活动强度较强烈。

### （二）城镇及基础设施建设

区域内是城市开发区，有市政、道路、住宅等工程建设。评估区内及周边现状为农村居民点较为集中，建筑物以三层以下楼房居多，基础开挖深度多在 2.0m 以内，村庄建设对地质环境的破坏程度一般。

### （三）水利工程

评估区及周边地区水利工程主要包括罗岗水库的岸坡改造、河堤填筑、沟渠开挖、桥梁及涵洞建设、护坡等人类工程活动。野外调查时河沟、沟渠、河堤、池塘等边坡基

本稳定，未见崩塌现象，评估区破坏地质环境的水利工程活动强度一般。

综上所述，区域内破坏地质环境的人类工程活动较强烈。

## 本章小结

评估区地形简单，地貌类型单一，地质构造较复杂，岩性单一，岩土体工程地质性质较差，工程地质、水文地质条件较差，破坏地质环境的人类工程活动较强烈。按照地质环境条件复杂程度分类标准，评估区地质环境条件复杂程度属中等类型。

### 第三章 地质灾害危险性现状评估

评估区地貌类型为平原，地势平坦，地形简单，地貌类型单一。微地貌类型为河漫滩和坡岗地，地形略有起伏，地势大致南部高北部低，地面标高 26.5~56m。区内地表为第四系全新统丰乐镇组和上更新统戚咀组，下伏新近系上新统桂五组。

#### 一、地质灾害类型及特征

通过收集资料和野外调查访问：评估区内无地下采矿活动和可溶性岩类分布，不具备地面塌陷、地裂缝等地质灾害形成的地质、水文地质条件；评估区及周边居民区地下水开采量很小，不具备地面沉降地质灾害形成的外在动力条件；评估区内无粉土层、砂层分布，不具备砂土液化地质灾害形成的地质、水文地质条件；评估区地形起伏小，不具备滑坡、崩塌、泥石流突发性地质灾害的自然地形地貌条件（照片 1）。

对评估区周边最大水体罗岗水库沿岸进行调查，未发现岸崩现象，该水库为季节性水库，水库沿岸坡度较缓，不具备发生库岸崩塌的条件（照片 2、3）。此外，对评估区内沟塘堤岸进行调查，堤岸岸坡稳定，杂草丛生，也未见有岸崩现象。

对评估区内的道路、民房等进行调查，未发现道路路面有变形开裂现象（照片 4），发现民房有不同程度的开裂破损现象（照片 5、6）。

评估区内广泛分布第四系上更新统戚咀组（ $Q_3q$ ）粉质粘土、粘土（即第③层粉质粘土、粘土层），黄褐、灰黄、褐黄色，硬塑状态，湿，含铁锰结核、氧化物及高岭土。

综合岩土工程详细勘察报告成果和以往道路工程地灾评估的野外采样测试成果，评估区内第③层地基土层中土体自由膨胀率（ $\delta_{ef}$ ）为 40.0%-60.0%，具有弱膨胀潜势。

综上所述，评估区内存在的地质灾害类型为膨胀土变形地质灾害。

#### 二、地质灾害危险性现状评估

评估区内广泛分布第③层粉质粘土、粘土层，自由膨胀率（ $\delta_{ef}$ ）40.0%-60.0%，具有弱膨胀潜势。

通过调查评估区内村庄 80 多间普通砖混结构砖砌房屋，共计有 9 栋民房出现不同程度的开裂变形现象，占调查房屋总数的 11.25%，房屋开裂的特征及程度如下：裂缝宽

度 0.5-1.5cm；裂缝长度一般 0.5-1.5m，开裂方向一般与地面夹角 50°-80°，开裂位置多集中在墙角、门窗洞角，多呈“八”字型或上宽下窄，具备膨胀土变形造成建筑物破坏的典型特征。

根据本次调查结果表明：未出现开裂变形的房屋均为二层或三层楼房，砖混结构，建成时间距今一般不超过十年，基础采用钢筋混凝土结构或砂石垫层，基础埋深 1.5m 以内；出现开裂变形的房屋一般为普通的单层砖瓦房屋或单层砖混结构房屋，采用毛石基础，建成时间相对较长。因此，评估区内民房开裂具有膨胀土变形地质灾害特征。

对该区段内的省道、村村通道路等展开调查，被调查的道路路基采用砂石垫层，路面一般采用碎石柏油路面或者砼路面，道路路面完好，未见开裂变形现象。初步认为评估区内道路没有受到膨胀土变形的危害。

评估区内软土分布于沟塘底部、西北部罗岗水库周边，通过对该区段内的省道、村村通道路等展开调查，未见变形、沉降现象。评估区内未发现有现状软土变形地质灾害。

综上所述，评估区内现状膨胀土变形地质灾害弱发育，其危害程度小，危险性小。

## 本章小结

评估区现状地质灾害类型为膨胀土变形，现状膨胀土变形地质灾害弱发育，其危害程度小，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

#### （一）开发区内工程建设可能引发地质灾害危险性预测评估

明光经济开发区（产业新城片区）所在区域地貌单元属于江淮波状平原区，评估区地形略有起伏，地势大致南部高北部低，地面标高 26.5~56m。微地貌类型为河漫滩和坡岗地，地貌类型较单一。区内地表为第四系全新统丰乐镇组和上更新统戚咀组，下伏新近系上新统桂五组。

根据《总体规划》，开发区规划面积为 15.15km<sup>2</sup>，结合开发区工程建设特征，开发区内工程建设可能引发基坑崩塌地质灾害。

##### 1、基坑崩塌地质灾害诱发因素

根据《控制性详细规划》，开发区内可能引发基坑崩塌地质灾害主要是各类建构筑物建设时基坑开挖和各类规划管线埋置时开挖所引起。根据对开发区内已建成的建构筑物进行调查，基础形式多以桩基基础（高层建筑物、桥梁桥墩等）、筏形基础（水池、地下式建构筑物）、桩筏混合基础（含地下车库、商业等高层建筑物）、独立基础（多层建筑物、单层厂房等）、条形基础（砖混结构低层建筑物等）为主，结合周边已建成建构筑物基础开挖深度，基坑开挖深度不超过 6m（含二层地下室的建筑物基坑开挖深度）。规划各类管线主要有供水管线、排水（雨水和污水）管线、电力管线、通信管线、热力管线和燃气管线等，根据《控制性详细规划》，各类管线最大埋置深度为 8m。结合周边建构筑物基坑和管线基坑开挖方式，开发区内各类基坑开挖时采用分层分段施工法，每段开挖长度小于 40m，每层开挖深度小于 4m。基础开挖形成不稳定斜坡，易引发基坑崩塌地质灾害。

##### （2）基坑崩塌地质灾害危险性预测评估

根据开发区场地工程地质条件，规划各类建构筑物基础需进行基坑开挖，基坑开挖涉及第③工程地质层粉质粘土（内摩擦角 $\varphi=15.6^\circ$ ）。根据工勘资料及以往区内道路地灾评估现场取样测试结果表明：第③工程地质层粉质粘土具有弱膨胀潜势，在基坑开挖过程中，由这些土体组成的基坑边坡在降水、震动等外力作用下易发生基坑崩塌地质灾害，对工程施工造成一定危害，可能产生的崩塌体规模受控于基坑开挖的规模（长、宽、深）。

根据《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013），崩塌范围可按式计算：

$$L=H/\operatorname{tg}\theta \quad (\text{公式 1})$$

$L$ —影响距离，即边坡滑动区边缘至坡底边缘的投影距离（m）

$H$ —边坡高度（m），按实际深度取值（基坑深度超过 4m 需采用分层开挖并做好基坑支护工作，单层开挖深度小于 4m）。

$\theta$ —边坡破裂角（°）。 $\theta=45^\circ+\varphi/2$ ， $\varphi$ 为土体内摩擦角，取  $15.6^\circ$ ，引自评估区内《明光市嘉山东路、官山大道道路工程地质灾害危险性评估报告》，地表出露为上更新统咸咀组。

边坡崩塌方量按下式计算：

$$V=L\times H\times l/2 \quad (\text{公式 2})$$

$l$ —基坑长边长度，基坑开挖长度不足 40m 以实际基坑长度取值，超过 40m 按 40m 取值。

影响范围与最大崩塌方量见表 4-1。

**表 4-1 开发区基础开挖（最大深度）可能引发基坑崩塌影响范围和方量一览表**

开发区	最大边坡高度 H (m)	影响距离 L (m)	边坡破裂角 $\theta$ (°)	最大长度 l (m)	崩塌方量 ( $\text{m}^3$ )
开挖深度最大段	4.0	3.03	$52.8^\circ$	40	242.4

经估算，预测开发区内各类构筑物基础施工和各类管线埋置施工时基坑开挖可能引发的崩塌体规模最大约  $242.4\text{m}^3$ 。

预测开发区内规划工程建设可能引发基坑崩塌地质灾害的危害，①根据估算，预测可能引发的基坑崩塌规模最大为  $242.4\text{m}^3$ ，崩塌量小于  $500\text{m}^3$ ，参照《工程地质手册（第四版）》中基坑崩塌地质灾害危险性划分标准（表 5-1），其发育程度为弱发育；②基坑崩塌地质灾害威胁对象主要为基坑开挖时施工人员，威胁人数  $\leq 5$  人，可能直接经济损失  $\leq 50$  万元，且工程建成后危害即消失，危害程度情况参照《地质灾害危害程度分级表》（表 5-2），其危害程度小；③开发区内规划工程建设可能引发基坑崩塌地质灾害的危险性情况参照《地质灾害危险性分级表》（表 5-3），其危险性小。

综上所述，预测开发区内规划工程建设时可能引发基坑崩塌地质灾害，其发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小。

## （二）开发区内工程建设可能加剧地质灾害危险性预测评估

根据现状调查，评估区现状存在膨胀地质灾害发育程度弱，其危害程度小，危险性小，开发区规划的各项工程建设不改变膨胀土性质，不会加剧膨胀地质灾害的危险性。

## 二、建设工程可能遭受地质灾害危险性的预测

根据地质环境条件和人类工程活动，预测明光经济开发区规划建设工程可能会遭受膨胀土变形和软土变形地质灾害的危害。

### （一）开发区建设工程可能遭受膨胀土变形地质灾害危险性的预测评估

评估区内分布有第四系上更新统（ $Q_3q$ ）的粘性土，自由膨胀率（ $\delta_{ef}$ ）为 40.0%~60%（附件 2），具弱膨胀潜势，故评估区内建设工程可能会遭受膨胀土变形地质灾害。

评估区大气影响深度按《膨胀土地区建筑技术规范》（GBJ112—87）第 3.24、3.25 条确定。

其中湿度系数  $\Psi_w=1.152\sim 0.726a\sim 0.00107c$ 。

a—当地 9 月至次年 2 月的蒸发力之和与全年蒸发力之比值。

c—全年中干燥度大于 1.00 的月份的蒸发力与降水量差值之总和（mm）；干燥度为蒸发力与降水量之比值。

根据明光市的蒸发力及降水量（表 4-2）进行计算，计算结果为： $\Psi_w=0.92$ ；查《膨胀土地区建筑技术规范》（GBJ112—2013）表 3.2.5 评估区的大气影响深度为 3m，其大气影响急剧层深度按 0.45 系数计算约为 1.35m。

表 4-2 明光市的蒸发力及降水量表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
蒸发力 (mm)	19	25.9	52	74.4	94.3	135.5	137.2	136	79.1	57.9	28.2	18.5
降雨量 (mm)	22.5	37.3	55.8	73.8	81.5	105.6	215.3	150.3	93.2	52	47.3	13.7

注：（4~1）表格资料通过明光市气象站提供的多年气象资料进行计算得出。

由于膨胀土的粘粒成分主要由蒙脱石、伊利石、高岭石等亲水性矿物组成，具有显著的吸水膨胀和失水收缩的特征。评估区大气影响深度范围内土体自由膨胀率（ $\delta_{ef}$ ）在 40.0%~60.0%之间，当含水量受大气影响发生变化时，土体的力学性质也随之发生变化，

即遇水时软化膨胀，失水时土体收缩，甚至出现干裂现象，从而对建（构）筑物产生破坏。

预测开发区建设工程可能遭受膨胀土变形地质灾害的危害，①根据以往本区内道路工程评估取样测试结果，开发区场地膨胀土自由膨胀率为 40.0%~60.0%，为弱膨胀潜势，参照《膨胀土地区建筑技术规范》（GB50112-2013）中膨胀土变形地质灾害发育程度划分标准（表 5-1），其发育程度弱；②膨胀土地质灾害威胁对象主要为基础（条形基础和独立基础）埋深深度浅的低层及多层建构筑物、规划建设道路及广场、规划建设的各类管线。由于地基土胀缩可能导致建构筑物、道路及广场、各类管线等发生开裂、变形，影响其使用寿命，可能最大直接经济损失小于 100 万元，危害程度情况参照《地质灾害危害程度分级表》（表 5-2），其危害程度小；③开发区建设工程可能遭受膨胀土变形地质灾害的危险性情况参照《地质灾害危险性分级表》（表 5-3），其危险性小。

综上所述，预测开发区建设工程可能遭受膨胀土变形地质灾害，其发育程度弱，危害程度小，危险性小。

## （二）建设工程可能遭受软土变形地质灾害危险性的预测

罗岗水库及河道周边分布有淤泥质土，该层为软土层。软土含水量大、孔隙比大，土体具有高压缩性、低强度、低透水性、流变性、触变性等极易变形的特点，故软土地基上的建设工程沉降量大、承载力很低，软土边坡稳定性极差，对地基排水固结不去利，软土地基在受荷后会发生剪切变形和缓慢沉降，在持续荷载作用下土体颗粒骨架也随之发生蠕动而引起变形，在原状土受到振动或扰动时，强度也会大幅度降低。软土的这些特征，会造成经过该地区的道路可能因此发生变形。该层：天然孔隙比 1.092，含水率 54.6%，液限 52.5%，推断该层为软土层，厚度约 0.8~2.2m。并根据评估区内道路工程工勘报告（官山大道）部分段分布的厚约 0.3~1.60m 淤泥质土，该层土样测试结果平均值：天然孔隙比 1.095，含水率 35.5%，液限 34.1%。因此，预测河道周边拟建工程可能遭受软土变形地质灾害，其发育程度弱，危害程度小，危险性小。

### 本章小结

预测评估区内建设工程在基坑开挖过程中可能引发崩塌地质灾害，其发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小。建设工程可能遭受膨胀土变形地质灾害，其发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小。建设工程可能遭受软土变形地质灾害，其发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小。



## 第五章 地质灾害危险性综合分区评估与防治措施

### 一、地质灾害危险性综合评估原则和量化指标的确定

#### （一）评估原则

根据评估区地形地貌、地质构造条件、岩土体工程地质条件、水文地质条件、破坏地质环境的人类工程活动强度及地质灾害类型、发育强度、危险性大小，以“区内相似、区际相异”的原则，采用定性分析和半定量法，进行地质灾害危险性综合分区评估；同时，根据地质灾害的危险性分区等级进行建设用地的适宜性评估。

#### （二）量化指标的确定

根据地质灾害现状评估和预测评估的结果，并充分考虑建设场地的地质环境条件、潜在的地质灾害隐患及地质灾害危险性等级大小，对膨胀土变形、软土变形、基坑崩塌地质灾害进行地质灾害危险性等级划分，并确定综合评估量化指标（表 5-1）。

**表 5-1 地质灾害危害性综合评估分级量化指标表**

地质灾害危害性等级		大级	中等级	小级
膨胀土变形 <sup>①</sup>	由膨胀率 $\delta_{ef}(\%)$	$\delta_{ef} \geq 90.0$	$65.0 \leq \delta_{ef} < 90.0$	$40.0 \leq \delta_{ef} < 65.0$
软土变形 <sup>②</sup>	孔隙比 $e$	$e \geq 1.5$	$1.5 > e \geq 1.2$	$1.2 > e \geq 1.0$
	厚度 $M$ (m)	$M \geq 10.0$	$10.0 > M \geq 3.0$	$M < 3.0$
基坑崩塌 <sup>③</sup>	土石方量 $V$ ( $m^3$ )	$V \geq 5000$	$500 \leq V < 5000$	$V < 500$

注：①《膨胀土地区建筑设计规范》（GBJ112~2013）；②《软土地区工程地质勘察规范》；③《建筑抗震设计规范（GB50011~2001）》（2013年版）

**表 5-2 地质灾害危害性综合评估分级量化指标危害程度表**

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	$\geq 10$	$\geq 500$	$\geq 100$	$\geq 500$
中等	$> 3 \sim < 10$	$> 100 \sim < 500$	$> 10 \sim < 100$	$> 100 \sim < 500$
小	$\leq 3$	$\leq 100$	$\leq 10$	$\leq 100$

**表 5-3 地质灾害危害性综合评估分级量化指标危险性分级表**

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	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

## 二、地质灾害危险性综合分区评估

根据上述评估区地质灾害危险性的分级原则，结合地质灾害灾种类型和工程建设类型，将评估区 15.15km<sup>2</sup> 范围确定为 2 个区，即膨胀土变形、基坑崩塌地质灾害危险性小区（I），面积 13.5 km<sup>2</sup>；软土变形、基坑崩塌地质灾害危险性小区（II），面积 1.65km<sup>2</sup>（附图 1）。

### （一）膨胀土变形、基坑崩塌地质灾害危险性小区（I）

I 区位于评估区大部分地区，面积约 13.5km<sup>2</sup>，占评估区总面积的 89.11%。

该区位于波状平原，地面标高 30.6~56m，微地貌类型为坡岗地，地表为第四系上更新统戚咀组，下伏新近系桂五组，地形简单、地貌类型单一，地质构造较复杂，岩性单一，岩土体工程地质性质较差，工程地质、水文地质条件较差，破坏地质环境的人类工程活动较强烈，评估区地质环境条件复杂程度属中等类型。

该区现状条件下膨胀土变形地质灾害弱发育，其危害程度小，危险性小。

该区建设工程地基在开挖中可能引发基坑崩塌地质灾害，预测引发基坑最大单体崩塌方量为 242.4m<sup>3</sup>，基坑崩塌地质灾害弱发育，其危害程度小，危险性小。

规划建设的建筑房屋、拟建的道路、涵洞、排水工程等均位于该区内。

该区段内广泛分布第③层工程地质层，岩性为第四系上更新统戚咀组（Q<sub>3q</sub>）粘土及粉质粘土，自由膨胀率（ $\delta_{ef}$ ）为 40.0%-60.0%，具有弱膨胀潜势。受第③层粘土及粉质粘土层影响，预测区内建设工程可能遭受膨胀土变形地质灾害，其危害程度小，危险性小。

综上所述，将 I 区综合评估为膨胀土变形、基坑崩塌地质灾害危险性小区。

### （二）软土变形、基坑崩塌地质灾害危险性小区（II）

II 区位于评估区中部罗岗水库及周边，面积约 1.65km<sup>2</sup>，占评估区总面积的 10.89%。该区位于波状平原，地面标高 26.5~43.1m，微地貌类型为河漫滩，地表为第四系全新统丰乐镇组，下伏上更新统戚咀组（Q<sub>3q</sub>）和新近系桂五组，地形简单、地貌类型单一，地质构造较复杂，岩性单一，岩土体工程地质性质较差，工程地质、水文地质条件较差，破坏地质环境的人类工程活动较强烈。该区现状未发现软土变形地质灾害（附图 1）。

通过野外调查，区内河道内及两侧分布有淤泥质粉质粘土，根据评估区内道路《明

光市淮河大道、宝塔山路道路工程地质灾害危险性评估报告》土样测试资料，该层的天然孔隙比 1.092，含水率 54.6%，液限 52.5%，推断该层为软土层，厚度约 0.8~2.2m。并根据工勘报告内官山大道、道涵大道接近罗岗水库段分布的厚约 0.3~1.60m 淤泥质土，该层土样测试结果平均值：天然孔隙比 1.095，含水率 35.5%，液限 34.1%。

因此，预测罗岗水库及河道沿岸可能遭受软土变形地质灾害，其发育程度弱，危害程度小，危险性小。

区内拟建建设工程主要为管线工程及少量房屋建筑，开挖时易形成人工陡坡，引发基坑崩塌地质灾害，经计算可能发生的最大单体基坑崩塌方量为 242.4m<sup>3</sup>，其发育程度弱，其危害程度小，危险性小。

综上所述，综合评估将该区确定为基坑崩塌、软土变形地质灾害危险性小区（II）。

### 三、建设场地适宜性分区评估

#### （一）膨胀土变形、基坑崩塌地质灾害危险性小区（I）适宜性评估

该区地质环境复杂程度属中等类型，现状条件下膨胀土变形地质灾害弱发育，其危害程度小，危险性小。

预测该区建设工程建设可能引发基坑崩塌地质灾害，基坑崩塌地质灾害弱发育，其危害程度小，危险性小，基坑开挖时进行放坡处理，并采取降、排水等措施后，基坑崩塌灾害基本就可以预防，易于处理，且工程建成后危害即消失；预测该区建设工程可能遭受膨胀土变形地质灾害，其危害程度小，危险性小，在做好地基防、排水处理或进行地基土改良等措施后，膨胀土变形地质灾害基本就可以预防或得到防治处理。

综上所述，对该区建设场地适宜性评估为适宜。

#### （二）软土变形、基坑崩塌地质灾害危险性小区（II）适宜性评估

评估区地质环境复杂程度属中等类型，现状未发现软土变形地质灾害。

预测该区地基开挖（主要为管线开挖等工程及部分房屋建筑）可能引发基坑崩塌地质灾害，其危害程度小，危险性小，基坑开挖时进行放坡处理，并采取降、排水等措施后，基坑崩塌灾害基本就可以预防，易于处理，且工程建成后危害即消失；预测该区建设工程（主要为管线工程）可能遭受软土变形地质灾害，其危害程度小，危险性小，对于沟谷、河塘底部的出露的浅层薄层淤泥（软土），可采用清除回填等进行处理，软土

变形地质灾害易于处理。

综上所述，对该区建设场地适宜性评估为适宜。

## 四、防治措施

### （一）膨胀土变形地质灾害防治措施

1、开发区规划构筑物及各类管线基坑开挖时，应做好基坑的排水和边坡的防水工作，防止膨胀土基坑遇水膨胀而导致基坑边坡坍塌；基础施工宜采用分段快速作业法，施工过程中不得使基坑曝晒或泡水，雨季施工应采取防水措施，以防基坑因膨胀土变形产生坑壁坍塌。

2、对于基础埋深小于 3m（大气影响深度值）的规划建筑物散水宽度一般不小于 1.5m，必须确保施工质量，做好散水与工程建筑物之间接缝，防止雨水灌入地基。

3、采取地面防水保湿或用砂石、石灰垫层处理等土性改良措施，对开发区内规划道路、管网及低荷载、大跨度的建筑等设施地基土进行处理，以减弱或消除地基土的膨胀性，避免膨胀土地基变形对开发区内规划建设工程构成危害。

### （二）基坑崩塌地质灾害防治措施

1、开发区规划建设时，如进行深基坑开挖，需放缓边坡角或及时采取支护措施，基坑周围一定范围内禁止大面积堆载和超重车辆通行。采取必要的降、排水措施，并及时回填基坑。

2、对于基坑深度大于 4.0m 的建（构）筑物，基坑开挖前需进行基坑支护专项设计，深基坑边坡应采用专门的支挡措施，如设置横撑和土钉墙等。

3、挖方宜按标高分层、分标段开挖，不宜进行大范围超深度开挖。

### （三）软土变形地质灾害防治措施

对于沟谷、河塘底部的出露的浅层薄层淤泥（软土），可采用清除回填；对于浅层软土段，可采用浅层处理方法，铺设砂垫层，堆载预压；对于软土层较厚地段，建议采用粉喷桩、砂井或塑料插板、砂垫层进行处理；对于软（弱）土层较薄且埋深较深的地段，建议可采用碎石桩或粉喷桩处理，也可采用塑料排水或袋装砂井处理，同时需采用等载或超载预压，以缩短沉降稳定时间。采取上述措施处理后，再构筑路基，并在路基

底部与地基之间铺设砂垫层，进行横向排水，加快软土地基固结。

### 本章小结

将评估区 15.15km<sup>2</sup> 范围确定为 2 个区，即膨胀土变形、基坑崩塌地质灾害危险性小区（Ⅰ），其建设用地适宜性评价为适宜；软土变形、基坑崩塌地质灾害危险性小区（Ⅱ），其建设用地适宜性评价为适宜。

## 第六章 结论与建议

### 一、结论

明光经济开发区（产业新城片区）地质灾害危险性评估工作，是按照中华人民共和国地质矿产行业标准《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）进行的。工作过程中充分收集了与本次评估有关的气象水文、地质、水文地质、工程地质、环境地质、矿业活动和地震等方面的资料，通过野外实地调查和室内综合研究等工作，查明了评估区的地质环境条件及地质灾害类型、分布及危害等；对评估区地质灾害进行了现状评估、预测评估和综合评估；并对建设场地的适宜性给出了结论；针对评估区内地质灾害提出了防治措施和建议，达到了评估工作的目的。评估结论如下：

（一）明光经济开发区（产业新城片区）属于重要建设项目，评估区地质环境条件复杂程度为中等类型，根据《规范》中的有关规定，本工程地质灾害危险性评估等级为一级评估。

（二）地质灾害危险性现状评估结果：评估区不存在滑坡、泥石流地质灾害发生条件，不具备地面沉降、采空塌陷和岩溶塌陷地质灾害发生条件。评估区现状条件下膨胀土变形地质灾害弱发育，其危害程度小，危险性小。

（三）地质灾害危险性预测评估结果：预测开发区（产业新城片区）内工程建设时可能引发基坑崩塌地质灾害，其发育程度弱、危害程度小，地质灾害危险性小；预测开发区（产业新城片区）规划建设可能遭受膨胀土变形地质灾害，其发育程度弱，危害程度小，危险性小；预测开发区（产业新城片区）规划建设可能遭受软变形地质灾害，其发育程度弱，危害程度小，危险性小。

（四）地质灾害危险性综合评估结果：根据“区内相似、区际相异”的原则，采用定性、半定量分析法，将评估区 15.15km<sup>2</sup> 范围按地质灾害组合类型的不同划分为 2 个地质灾害危险性区，即：膨胀土变形、基坑崩塌地质灾害危险性小区（I），面积 13.5 km<sup>2</sup>；软土变形、基坑崩塌地质灾害危险性小区（II），面积 1.65km<sup>2</sup>。

（五）对各分区工程建设场地适宜性评价如下：（I）、（II）区建设用地

适宜性评价为适宜。

（六）本次地质灾害危险性评估属于规划评估性质，但根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）和安徽省工程建设项目审批制度改革领导小组办公室《关于实施工程建设项目区域评估的指导意见（皖建审改办〔2019〕8号）》文件中关于“深化放管服改革，提高审批效能，缩短项目落地时间，减轻企业负担，节约投资成本和社会资源，持续优化营商环境”的精神，若评估划出的地质灾害危险小区，在建设工程类型不变的前提下，可不再开展建设工程项目的地质灾害危险性评估，但原规划的建设工程类型有重大改变或规划区地质环境条件发生重大变化，仍需进行建设工程地质灾害危险性评估工作；划定的地质灾害中、高危险区，在开展工程建设时，仍需按照开展建设工程地质灾害危险性评估。

（七）根据皖自然资勘函〔2021〕9号文规定功能区位于地质灾害中、低易发区的，地质灾害危险性区域评估报告有效期为5年。在有效期内功能区发生地质灾害灾情或险情，以及功能区规划进行重大调整的，应及时更新区域评估成果。

## 二、建议

1、评估区内膨胀土分布较为普遍，该类土具有遇水膨胀、失水收缩和反复胀缩的特点，评估区内规划建设的大多数工程均将以该类土层作为天然地基，其对浅基础有一定的危害，应采取适当的防治措施。

2、建议开发区（产业新城片区）建设要严格实行废水达标后通过管道排放，以免废水排放不当而污染浅层地下水甚至中深层地下水，尤其是污水处理厂沉淀池等应严格做好防渗处理；

3、建议开发区（产业新城片区）要做好防洪和防内涝设计；

4、本次评估工作不替代开发区（产业新城片区）规划建设各阶段的岩土工程地质勘察或有关的评估工作。

5、根据皖自然资勘函〔2021〕9号文，区内若涉及到9号文附件1中负面清单内的建设项目需要单独开展地质灾害危险性评估。

## 参考资料

- 1、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
- 2、《地质灾害防治规范》（DZ/T0286-2015）；
- 3、《膨胀土地区建筑设计规范》（GBJ112-2013）；
- 4、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）；
- 5、《工程地质手册》（第五版）；
- 6、《建筑边坡工程技术规范（GB50330-2002）》；
- 7、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- 8、《建筑基坑支护技术规程（JGJ120-2012）》；
- 9、《膨胀土地区建筑技术规范（GBJ112—2013）》；
- 10、《软土地区工程地质勘察规范》（JGJ83-91）；
- 11、《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）及《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》；
- 12、安徽省地质矿产局区域地质调查队，1986年，《安徽省区域地质志》；
- 13、《蚌埠幅区域水文地质普查报告（1/20万）》，1987年，安徽省地矿局第一水文地质工程地质队；
- 14、《安徽省滁州市（天长市、明光市、凤阳县、定远县）地质灾害调查与区划报告（1/10万）》，2007年，安徽省地质环境监测总站；
- 15、《滁州市地质灾害防治规划（2009—2020年）》，2009年，安徽省地质环境监测总站；
- 16、《明光市工业园区新扩区嘉山东路（田园大道—规划104国道）新建工程岩土工程详细勘察报告》、《明光市工业园区新扩区罗岗大道（现改名官山大道）（规划309省道—振兴大道）新建工程岩土工程详细勘察报告》、《明光市化工集中区纬四路道排工程岩土工程勘察报告》，2013年9月，中铁隧道勘测设计院有限公司；
- 17、《明光市鲁山路岩土工程勘察报告（详勘）》、《明光市纬十路岩土工程



勘察报告》，2015年5月，安徽水文工程勘察研究院；

18、《明光市淮河大道、宝塔山路道路工程地质灾害危险性评估报告》、《明光市工业园区嘉山东路、官山大道道路工程地质灾害危险性评估》，2014年11月，安徽水文地质工程地质公司；

19、《鲁山路道路工程地质灾害危险性评估报告》、《纬十路建设工程地质灾害危险性评估报告》，2016年5月，安徽水文地质工程地质公司；

20、《明光市产业新城片区控制性详细规划》，2014年05月，安徽省滁州市城乡建设规划设计院。