

# 长江仪征段地质灾害分布以及特征

徐燕燕 何新春 王婕妤

江苏省地质勘查技术院 江苏南京 210008

**摘要:** 随着沿江经济带建设的加快,按照《江苏省开发区区域评估工作方案(试行)》和有关政策文件的规定,需对位于地质灾害易发区内的各类开发区进行地质灾害危险性区域评估;因此需根据业主方要求拟对长江仪征段进行区域评估工作,查明长江仪征段地质灾害分布以及特征。目的在于优化政府服务,优化审批程序,提高国土资源安全保障能力,提高服务企业水平,树立政府形象。

**关键词:** 地质灾害;长江仪征段;地质灾害分布及特征

## Distribution and Characteristics of Geological Hazards in Yizheng Section of the Yangtze River

Yanyan Xu, Xinchun He, Jieyu Wang

Jiangsu Institute of Geological Exploration Technology, Nanjing 210008, Jiangsu

**Abstract:** With the acceleration of the construction of the economic belt along the Yangtze River, in accordance with the Work Plan for Regional Assessment of Jiangsu Development Zones (Trial) and the provisions of relevant policy documents, it is necessary to carry out a regional assessment of geological hazard risk for various development zones located in areas prone to geological hazards; Therefore, according to the requirements of the Employer, it is necessary to carry out a regional assessment of the Yizheng section of the Yangtze River to find out the distribution and characteristics of geological disasters in the section. The purpose is to optimize government services, optimize the approval process, improve the security of land and resources, improve the level of service enterprises, and establish the image of the government.

**Keywords:** geological hazard; Yizheng section of the Yangtze River; Distribution and characteristics of geological hazards

### 引言

本调查方法包括收集整理数据、野外地质环境调查和地质灾害调查、地质钻探、土工试验、综合分析、地质灾害危险性区域评估等方式方法查明长江仪征段地质灾害分布以及特征。

### 一、地质环境条件

(一) 仪征城区地势:西北高、东南低,分为平原、丘陵、丘陵区三大地貌区域。南边是河流的冲积平原地带,地表高度在3~10m之间,圩田和滩地是一个微型地形,大约20%左右。中北平原地区以山岗、丘陵为主,地表高度一般为15~45公尺,以第四纪下川组粘土为主,岗、冲、坂相间,约占总面积的70%。西岗区地表海拔30~100公尺,地形起伏较小,如岗前冲沟洼地等,面积约10%。根据1:5万仪征市幅(江北)地质图、基岩地质图资料显示以及现场调查情况可知:可划分为两大主要地貌分区,距离长江临岸较远的丘陵岗地区、临近长江沿岸附近的为长江三角洲冲积平原区。

### (二) 地层岩性:

1、第四系地层:《1/5万区域地质调查报告仪征市幅(江北)》和《1/5万仪征市幅(江北)地质图,基岩地

质图说明书》等地区数据,依据《1/5万仪征市幅(江北)地质图,基岩地质图说明书》,以及野外钻孔揭露,长江仪征段地层从老到新一般依次为白垩纪赤山组( $K_2c$ ),古近纪泰州组( $E_1t$ ),新近纪雨花台组( $N_1y$ ),新近纪方山组( $N_2f$ )。

### 2、第四纪地层的概况与特征:

(1) 第四纪地层概况:根据1/5万区域地质资料和区域钻孔揭示层显示长江仪征段第四系厚度为4~32m,长江仪征段长江三角洲冲积平原第四纪地层主要为全新世如东组( $Q_{hr}$ ),丘陵岗地区第四纪地层主要为全新世冲积物( $Q_{h^{al}}$ )、中晚更新世下蜀组( $Q_{p^{2-3}x}$ )粉质粘土。根据1/5万区域地质资料总结出区域地层岩性典型特征区域内如东组( $Q_{hr}$ )、全新世冲积物( $Q_{h^{al}}$ )以及中晚更新世下蜀组( $Q_{p^{2-3}x}$ ),不同时代地层岩性总体与区域地层岩性相符;同时评估区内微地貌地层岩性也显示出较大的差异性。

### (2) 第四纪地层特征:

$Q_{h^{al}}$ :年代地层为新生界第四纪全新世,上部:粉质灰砂土,粉质亚砂土,粉质粉质亚土;下:粉质亚粘土,粉质亚砂土,灰泥质,亚粘土,含植物碎片;局部夹泥

炭小透镜体。

如东组：为新生界第四系新世如东组，上部为亚灰褐色（粉状）；中部：青灰，灰，粉砂土，极细砂土，部分有泥沙，有贝壳，螺，碎片，有横向的分层。下部：灰色，青灰色，不稳定的粉质亚粘土（泥质）。

下蜀组（ $Qp^{2-3}x$ ）：年代地层为中~晚更新世，灰黄色粉质轻粘土、亚粘土（土壤层）与粉状的粉状粘土、棕褐色和棕黄色；亚粘土（古土体）的过渡，上部含环纹藻。

（三）工程地质条件：本次工作对评估区内岩土层进行了系统的调查分析，在钻孔揭示的岩土层信息的基础上又综合考虑了其沉积时代、成因类型、形成环境、物质组成、结构特征、各项重要物理力学指标，最后，将评价区域的岩石地层分为5类，工程地质13类。

①填土： $Qh^d$ ，该层成分较为复杂，包括素填土、杂填土、灰褐色、灰黄色、局部软塑、粉质粘土和部分碎石，厚度0.3~3.6m，工程性质相对较差。区域内普遍分布。

②A-1粉末状粘土： $Qh^a$ ，灰色，可塑，局部软塑；微量的铁锰颗粒，断面平滑，干强度和韧性中等，压缩程度中等；顶板深度0.3~2.8m，厚度2.3~11.1m。主要分布于丘陵岗地区，推荐承载力特征值 $fak=110kpa$ 。

②A-2型粉状陶粒： $Qh^a$ ，可塑性，有少许的铁-锰质点和二次泥粒；中度压紧度，切割表面平滑，有光亮；中度干度，中度韧度。分层深度1.5~2.0米，厚度8.4~12.6m。分布于丘陵岗地区，推荐承载力特征值 $fak=140kpa$ 。

②A-3粉质粘土： $Qh^d$ ，灰，柔软的塑料，断面略有光亮；中度高的干强韧性，中高的可压缩性层顶埋深10.4~14.1m，厚度2.9~3.6m。仅分布于丘陵岗地区岗前冲沟洼地区，推荐承载力特征值 $fak=100kpa$ 。

②-1粉砂夹粉土： $Qhr$ ，灰黄色、灰、中密，以石英和长石为主，以石英、长石为主，粒度较差，粒度较差，振动作用较小。中偏低压缩性。层顶埋深0.3~3.7m，层厚1.8~5.3m。广泛分布于长江三角洲冲积平原区。推荐承载力特征值 $fak=130kpa$ 。

②-2淤泥质粉质粘土： $Qhr$ ，灰，流塑型，压缩型，偶尔夹杂着一层薄薄的粉末；具有横向分层，不发生晃动，具有中等的干强和韧度，部分含有腐殖质和少量的贝类碎片。分层深度为0.9~6.3m，层厚0.6~11.7m。广泛分布于东南部长江三角洲冲积平原区。推荐承载力特征值 $fak=75kpa$ 。

②-3粉质粘土： $Qhr$ ，黄灰、灰黄、可塑、部分软塑；断面平滑，中等强度，韧性中等。层厚为2.0~15.5m，顶板深度为5.0~16.7m。分布于东南部长江三角洲冲积平原区。推荐承载力特征值 $fak=130kpa$ 。

②-4粉质粘土： $Qhr$ ，棕黄色，坚硬，部分可塑，断面略有发亮；具有中等的韧度和中等的干度，含有铁

-锰结核和灰色高岭石。分层深度7.0~17.7m，层厚2.3~16.9m。分布于东南部长江三角洲冲积平原区局部区域。推荐承载力特征值 $fak=160kpa$ 。

②-5粉质粘土： $Qhr$ ，浅褐色，呈灰褐色，易弯曲，断面平滑；中度压缩。中度干度，中度韧度。在此基础上，分层深度为10.0~16.1m，厚度为8.4~13.5m。分布于长江三角洲冲积平原区。推荐承载力特征值 $fak=150kpa$ 。

③粉质粘土： $Qp^{2-3}x$ ，黄灰岩，灰黄色，黄褐色，可塑-硬塑，断面略有光亮，有少许的铁锰颗粒，中等强度和韧性。中等压力。顶板埋深0.6~5.5m，厚度4~26.4m。膨胀率16%~41%，弱膨胀潜势土。主要分布于丘陵岗地区。推荐承载力特征值 $fak=200kpa$ 。

④圆砾： $N_{ly}$ ，棕黄、灰色、中密、致密，主要成分为石英和长石。压实小，载重高。在岩层中，岩层的深度为8.6~27.0m，岩层的厚度为0.4~8.3m。全局平均分配，推荐承载力特征值 $fak=450kpa$ 。

⑤-1强风化粉砂质泥岩： $E_{1t}$ ，灰色，棕红色，破碎的块状，大多数的构造被破坏，形成了一种半硬的土壤；岩心为极软岩石，断裂程度比较高。在大多数地区都能看到，压力小，承载率高，顶板下层深度12.0~34.6m，厚3.1~6.2m。推荐承载力特征值 $fak=350kpa$ 。

⑤-2中风化粉砂质泥岩： $E_{1t}$ ，褐红色，石柱，砂质，泥质，分层结构，裂缝不发达，大部分的岩心都是长圆柱。大多数地区都有明显的空间分布，且具有较高的承载率。顶板岩体深度为18.4~37.5m，暴露层厚10.5~38.9m。推荐承载力特征值 $fak=600kpa$ 。

（四）长江仪征地区的地质和环境问题，以城镇建设和砖瓦取土为主。区内主要的城镇分布在平原区，除青山镇外，城镇建设、道路建设和居民建房对地质环境的影响不大，青山镇周围村庄距离山体较近，村民建房切坡现象较多，形成的土质不稳定斜坡受雨水冲刷，容易滑坡；砖瓦取土主要在平原区零散分布，属于村办、镇办企业，规模一般较小，取土深度不大，不易发生滑坡、崩塌地质灾害，而且由于复垦容易，对地质环境影响小。

## 二、灾害分布以及特征

（一）地质灾害类型：区域内丘陵岗地区，地形起伏相对较大；长江三角洲冲积平原区，地形平坦。第四纪覆盖层厚度较大，未发现明显的基岩出露。依据收集到的资料，野外地质环境调查，工程地质钻进；通过对已有的土壤力学实验资料的综合分析，评价区域的地质灾害类型以软土、砂土、膨胀土为主。

（二）地质灾害分布情况：

1、地质灾害类型：丘陵岗地区，地形起伏相对较大；长江三角洲冲积平原区，地形平坦。区内第四纪覆盖层厚度较大，未发现明显的基岩出露。根据搜集的资料、野外地质环境调查、工程地质钻探、土工试验等成果数据系统分析确定区内地质灾害类型主要为滑坡与特殊类岩土（软土、砂土、膨胀土）灾害。

## 2、地质灾害基本特征以及分布情况：

(1) 滑坡：滑坡灾害大多发生在丘岗地区的下蜀土中，主要为人工活动（采石、切坡等）造成。滑坡灾害一般具备以下特征，多发生在地形起伏大的斜坡，坡度尤其以  $50^\circ$  以上斜坡最常见；坡体岩性结构疏松和破碎，如风化基岩、坡残积碎石土、冲洪积粉质粘土与砂砾石等，其岩性疏松，其节理发育，结合力低，容易失稳而滑动；外部环境因子可划分为：天然和人为的作用，其中降水作用占主导地位，而在山地、丘陵地区，雨季暴雨、连阴雨季节是山体滑坡的高发期。降水入渗引起了岩体内部原有的应力平衡状态，增大岩土体的容重，增加孔隙水平向侧压力，润滑顺坡破裂结构面填充体降低岩土体强度指标以及岩块与填充物的粘结强度，人为工程对坡体的影响主要表现为：山地公路开挖、挖方、切坡爆破，导致坡体陡峭，岩土体粘结松动，坡脚抗滑能力下降。这些因素综合作用，最终造成了岩体稳定性的崩塌。

(2) 特殊类岩土（软土）：通过对收集区域资料、岩土工程勘察资料以及钻探成果进行分析，如东组（Qhr）②—2型粉质粘土在长江三角洲冲积平原地区广泛存在，灰、流塑、压缩；偶有薄层状的粉质粘土，不受振动影响，干、韧、弱；部分为腐殖质及少量的贝壳碎片。层厚为  $0.6\sim 11.7$  m，层顶深度为  $0.9\sim 6.3$  m。工程性质差，推荐承载力特征值  $f_{ak}=75\text{kpa}$ 。

(3) 特殊类岩土（砂土）：区域内长江三角洲冲积平原区普遍分布如东组（Qhr）②—1粉砂夹粉土，灰黄色、灰色，中密，夹少量粉土，中偏低压缩性。全场分布不均匀。层顶埋深  $0.3\sim 3.7\text{m}$ ，层厚  $1.8\sim 5.3\text{m}$ 。推荐承载力特征值  $f_{ak}=130\text{kpa}$ 。

(4) 特殊类型的岩石（膨润土）：在山岗地带，表层较厚的下川（Qp2-3x），粉末状的粘土（Qp2-3x）3，具有黄灰色、灰黄色和黄褐色、可塑—硬塑，断面有微细的铁锰颗粒，中等干强度和韧性，膨胀性为  $16\%\sim 41\%$ ，具有微弱的膨胀潜能。多数分散，部分缺损，压缩程度中等，承载率高；顶面深度为  $0.6\sim 5.5$  米，厚度为  $4\sim 26.4$  m。推荐承载力特征值  $f_{ak}=200\text{kpa}$ 。

## 结语

根据资料，仪征市膨胀土主要分布于低山丘陵和岗地地貌单元区，以上更新世下巴山组粘土层为主，褐色、棕黄色的粉质泥，结构致密，具有圆柱形节理或棱柱，并沿着裂缝面上的铁—锰质胶薄膜分布。矿物成分主要是石英、长石和粘土矿物，粘土矿物主要是伊利石、蒙脱石和高岭石等，它们对水分的影响很大，在水分作用下，土壤会发生膨胀和凸出，脱水后会收缩，从而形成网格裂纹。虽然膨胀土在干硬状态时工程地质性能良好，但由于其具有膨胀性，土体遇水后易产生膨胀，工程地质强度降低，易引发基础变形和边坡失稳等灾害。因此我们应当对此地区给予较大的关注，以及准备一些应急措施。

长江仪征段典型灾害分布情况可参考扬州化学工业园地质灾害危险性区域评估项目（图1扬州化学工业园地质灾害危险性区域评估环境地质图）。



图1 扬州化学工业园地质灾害危险性区域评估环境地质图

## 参考文献：

- [1]《江苏省地质灾害防治规划（2016—2020）》（苏国土[2017]135号），江苏省国土资源厅，2007年3月。
- [2]《江苏省仪征市地质灾害防治区划（2007）》，江苏省地质调查研究院，2007年11月。
- [3]《江苏省地质环境公报（2015—2017）》，江苏省国土资源厅，2015—2017
- [4]《江苏省仪征县丘陵地区地质—水文地质勘察报告》，江苏省地质水文队，1971年。
- [5]《扬州市地下水资源调查评价报告》，扬州市水利局、江苏省地质调查研究院，1998年。