

Discussion on the Methods of Geomorphic Analysis in Geological Survey of Port Engineering

Jiajia Li

Tianjin Surveying and Designing Institute for Water Transport Engineering Co., Ltd., Tianjin, 300456, China

Abstract

For port engineering, unlike other engineering projects, it is greatly affected by geological terrain, hydrological conditions, and climate environment. Before the construction of engineering projects, it is necessary to conduct geological and geomorphological surveys and analysis, handle geological problems well, and create a good condition for engineering construction. When conducting geomorphic surveys, it is important to focus on analyzing various elements such as geomorphic morphology, causes of formation, distribution, evolution patterns, composition, and structure to ensure a more comprehensive and accurate survey, thereby improving the quality of the survey and providing a basis for later engineering construction. This paper mainly discusses the methods of geomorphic analysis in port engineering geological survey, different analysis methods are selected based on the requirements of geological survey, actual situation, and engineering requirements, in order to improve the analysis effect and effectively meet the requirements.

Keywords

port engineering; geological survey; geomorphological analysis

探讨做好港口工程地质勘察中地貌分析的方法

李佳佳

天津水运工程勘察设计院有限公司, 中国·天津 300456

摘要

对于港口工程而言,不同于其他工程项目,受地质地形、水文条件、气候环境影响大。在工程项目建设前,需要做好地质地貌的勘察和分析,处理好地质问题,为工程建设营造一个良好的条件。在地貌勘察时要重点分析地貌形态和形成原因、分布情况、演变规律、构成、结构等各个要素,确保勘察更加全面、结果更加准确,从而提高勘察质量,为后期工程建设提供依据。论文主要浅谈港口工程地质勘察中地貌分析的方法,根据地质勘察要求和实际情况、工程要求选择不同的分析方法,从而提高分析效果,有效满足要求。

关键词

港口工程;地质勘察;地貌分析

1 工程概述和港口工程地质勘察特点

1.1 工程概述

论文选择的港口工程项目处于某一个特定的码头区,于H码头区2期北侧泊位总长度2680m码头布置也有特定的形状,采用的是重力式结构,该项目工程中设置的平台墩和船舶停靠墩等都是沉箱重力式结构,这些墩子中填筑的是块石。其中电源和船舶用水主要由陆地提供,消防用水主要由消防泵提供,整个项目由码头和港池和航道、传输带等配套设施组成,投资成本大,建设周期长,约为总投资额12.36亿元人民币,建设周期590d。

1.2 地质勘察特点

第一,港口工程勘察内容较多,包括陆地和海岸、海

洋三类工程勘察,因此需要统筹方案、技术、方法、组织等,确保三者的有机统一。第二,在进行海岸地貌调查时人们需要加强重视,将其作为重点工作,通过前期勘察和分析有效应对和处理未来海岸发育和变化情况下的侵蚀、淤泥和变迁、稳定性降低等问题。有效解决海岸运动,以及其和风、浪、流等之间的关系,并绘制和分析海滩剖面图,评估海面升降变化的不利影响,以及港口构筑物对海岸地貌发育的不利影响等。第三,一般港口工程建设时的构筑物地基类型较多,包括残积、坡积、基石等,这几种不同的岩土都处于同一个港口范围内,也处于同一断面上,从而多种不同的土层。对此在地质勘察时,技术人员需要做好土性的试验分析,重点做好含水量大、压缩性强、欠压密状等特殊形状的土体试验分析工作。第四,海港水域工程勘察难度大,因为海床被海水淹没,无法直接进行人眼观察,常常需要通过钻探和物探的方法进行,这两种方法操作难度大、技术要求高、成本高,

【作者简介】李佳佳(1995-),男,中国河北邢台人,硕士,助理工程师,从事岩土工程研究。

无法大范围进行。在当前海洋观测技术的飞速发展下,出现了高分辨率物理勘探技术和原位测试技术,这两种技术速度效果显著,成本低,可以被广泛应用在海洋工程勘察中,有效满足基本要求。第五,进行水工模拟试验。在港口工程中也可以进行水工模拟试验,通过这种勘察方法可以帮助人们分析构造物模式和水动力环境作用,在这种模式的优化下可以得出最佳效果。当前这种方法已经被广泛应用到了海岸运动和泥沙运动两个方面的分析中,是非常重要的勘察手段。但是试验时间长、成本高,在后期信息技术的发展下也推动了数值模拟技术的发展,形成了数字化和信息化的数值模拟模式,直接可以通过计算机平台进行模拟,操作简单,成本低,可以广泛应用到港口工程建设中,有效处理和解决地质问题。但是人们在应用这种方法时还没有掌握其规律,如果遇到了复杂的边界条件,会影响操作,对此需要人们加强研究,可以将物理模拟和数值模拟进行结合^[1]。

2 港口工程地质勘察的作用

众所周知,人类生活的地区有三分之二分布着海洋,有三分之一分布着陆地,因为中国港口工程建设规模大、范围广,海洋运输事业发展潜力大、前景好。随着中国国民经济的提升,综合国力的提升,中国港口工程建设数量增多,因为港口工程一般会修建在海上,受地质环境影响大。如果人们没有详细勘察地质环境和地貌结构,会导致后期港口建设完成后出现不同程度的地基沉降、塌陷和变形问题,也会导致码头开裂。另外,人们没有深入分析地貌也会导致港池和航道出现严重的淤积情况,导致港口变成了废弃港口,严重影响了港口工程的健康发展。当前港口工程项目主要包括码头和港池、航道几个部分,在建设时要根据岩土工程勘察规范的要求做好地质勘察中的地貌分析。从港口工程功能和建设条件分析来看,在建设过程中人们要综合分析多方面问题,如自然条件、社会经济发展情况、地质地形条件等。一般情况下,在港口建设时人们要科学规划场地,尽量选择水深和陆地面积充足的场地,并做好地质勘察工作,深入分析地貌结构和形成原因、变化情况,岩土性质等,确保后期工程项目顺利建设完成,顺利投入运行中,避免出现岸基的变化,保护港口周围的生态环境,确保航道良好。对此在港口工程建设前人们要重视并做好地质勘察工作,根据实际情况和需求科学采用不同的地貌分析方法,有效满足工程建设需求^[2]。

3 港口工程地质勘察中地貌分析和工程建设之间的相互作用

3.1 地形地貌条件对港口工程有直接的影响

港口工程需要沿着海岸线来建设,因为靠近岸边,容易受到海水冲刷和侵蚀的影响,导致岩土层和岩土结构发生变化,岩石层上部土地松动、松散,性能降低,在后期会出现坍塌和变形的风险,影响工程质量和安全。且因为港口工

程水平层边坡上有不同厚度和形状的台阶,也会受到流水的冲刷影响,长此以往会松动、变形。此外,人们在河边长时间的采砂,同时海流和河流会在岸基边缘处形成冲击现象。总之,港口工程项目地质地貌条件复杂、多变,对此人们在进行方案设计时要科学分析地质条件,做好地貌分析和调查工作。

3.2 漫滩地貌直接影响港口工程建设情况

一般在河流洪峰期,河流水会大量携带上游的泥沙堆积到入海口处,形成河漫滩,同时河流携带海底的泥沙大量拥堵到河口,导致河口夏季堵塞严重,在洪水期河流水会倾泻形成多条支流,这种复杂、多变的河漫滩地貌也会进一步影响港口工程建设后期的维护工作。

3.3 地形地貌条件会影响河道前端

通过地质勘察发现,在港口工程靠近岸坡的地方会形成河道前端,一般河道前端会因为海水涨潮的作用沉积大量的流动性泥沙,这些泥沙会随着不同的季节不断地移动,对港口工程建设会产生一定的影响。对此人们在工程建设时要科学分析地形地貌特点,根据河道前端科学制定控制方案,并根据具体情况完善配套设施^[3]。

3.4 土体物理性能会影响港口工程建设情况

在港口工程项目建设中,会在硬壳下方分布大量的黏性土和淤泥,这些粘性土和淤泥是褐色和深色的有机物质,对此在后期建设时人们要科学处理土体,分析土体的物理性能。一般在潮汐作用下松散的细砂层也会分布在泥质土中,且该土层含水量大,孔隙大,压缩性强,会影响后期的工程建设,这种地质条件需要人们加强重视。

4 港口工程地质勘察中地貌分析的方法

4.1 露头 and 地调地貌分析法

在地貌分析时要基于地貌学原理进行,从该角度深入分析地质条件形态特点、原因、发育情况、空间规律、演变情况等,通过这种科学的分析方法可以得出准确的数据信息。当前港口工程地质勘察中地貌分析法的应用有一定的要求,需要遵循从远到近、整体到部分的顺序进行,详细得出每一条海岸线的形成原因和规律、特点。当前常用的方法有露头和地质地貌分析,这种方法主要以现场观察和信息搜集为主,需要研究特定海岸线在多年以后的变化情况。

4.2 通过技术手段进行地貌分析的方法

科学采用声波探测技术。人们在采用这种技术时会用到声波探测器,通过这种仪器探测地下情况,从而了解海底环境特点,判断海底不同物质的构造和形成原理,以及地形地质条件。有效发挥实际作用,满足工程需求。当前这种方法被广泛应用到了海底地貌监测中,是一种间接手段。

科学采用弹性波探测技术。人们在采用这种技术时会用到弹性波探测器,主要对不同类型的岩土体进行探测,了解岩石的形状和构造特点、断层发育情况、硬壳厚度等信

息资料。在早期这种技术是以炸药爆破方法为基础的，因为破坏性大，在后期这种方法不被人们所接受，会影响渔业的生产，因此停止了使用。在后期人们提出用气枪代替炸药爆破方法，将其作为震源，进行海上弹性波的勘察和分析。气枪主要使用了金属材料，是一种高压容器，容量大，内部含有高压氮，可以产生弹性波。

挖探和钻探勘察方法。挖探主要是通过人工和机械挖出海底的土石，当前人们常用这种方法进行海底试样，但是因为海底试样点较多，可以帮助现场技术人员准确地绘制地质图，确保地质图的精准、可靠、合理，挖探是一种直接的勘察方法，这种方法应用效果显著，深受人们的欢迎。钻探是对海底进行钻探，其与挖探是不同的，在钻探时人们需要在海底创建稳定、可靠的钻探平台，如人们可以在潜水区采用钻探船搭建钻探平台。因为潜水区容易受到水流的影响，对此人们需要先分析岸边情况，根据岸边情况确定钻孔位置和数量，并在钻孔周围设置不同的钻探船。并采用专门的钻具，根据规范要求将套管嵌入到海底深处，通过声音回转的技术完成岩石取样工作。在取样进行中采用的是全芯技术，取样结束后人们要根据设计规范和求将芯样品放入岩样槽中。并根据规范要求标注好名称、颜色等信息，并录像作为后期检查和使用的依据。后工程师可以根据录像、标识等进一步分析地貌特点、地貌成因和发展情况，将其作为后期港口设计的数据依据。

在挖探和钻探的过程中如果发现距离较远，风浪较大，则人们可以采用固定式液压式升降平台进行，这种平台高出海面很多，在进行钻探时不受风力的影响，可以确保获取的数据信息更加准确、可靠。另外，人们还需要进行采样和原位测试。在地貌分析时人们可以采用钻探的方法进行，在这种方法下人们要科学选择取土器，通过取土器获取上部淤泥原状样，不同类型的取土器可以获得不同的硬度土层原状样。在获取了原状样后还需要将样品放入试验室中进行压缩、切割、固结等流程的处理，后准确判断海底土层的抗压和抗剪切性能。当前原位测试时使用的方法类型较多，包括钻孔旁压试验和深层荷载试验、十字板剪切试验等，对于这些试验方法的选择要根据工程项目特点和需求进行。通过原位测试可以准确勘察出港口工程码头地区不同土层、不同深度的承载力和剪切力等指标以及港口池深度、航道开挖坡度和港口池坡度稳定度等。

5 港口工程地质勘察中地貌分析内容

5.1 地质特征分析

第一，岩性。岩性是指地层的性质和组成结构，岩性对工程建设有直接的影响，在地层岩性分析下可以准确判断工程项目建设中的岩石类型，从而制定相关控制措施，确保施工安全，预防各种事故的发生。第二，地层厚度和分布情况。地层厚度和分布情况的分析可以为港口土建工程方案设计和施工活动的进行提供依据，从而确保地质条件，确保人们在土建工程设计和施工中根据地层特点进行，综合分析地层情况，从而优化布局工程结构。

5.2 地貌特征分析

地貌分析包括山地和平原两个部分。对于山地地貌而言对工程建设有非常大的影响，如果山地地貌形态不规则，变化大，则会增加港口工程项目建设的难度和风险，对此人们需要根据地貌特点制定科学、合理的工程措施，科学选择设备，有效适应不同的地貌。对于平原地貌是较为平坦的地貌，但是其也对工程建设有直接的影响，一般平原地貌地下水位浅，变化小，对此人们在施工时要处于好地下水位，避免影响地基施工的进行。

6 结语

总之，港口工程地质勘察是一项系统性、复杂性的工作，在勘察的过程中会受到多方面因素的影响，对此需要人们加强重视，根据规范要求，以地貌分析为重点，根据实际情况选择不同的地貌分析方法，确保分析更加全面、真实、准确，可以为后期港口建设提供依据。且在地貌分析前也需要处理好地貌分析和工程建设之间的作用关系和影响，通过地貌分析准确把握港口工程地质内外应力状态，确保工程单位准确把握地质环境发展情况，从而制定针对性的控制方案，确保港口工程建设顺利完成。

参考文献

- [1] 白云云.大单元设计下的美术项目化学习实践[J].中国教师,2021(10):5.
- [2] 赵相收.做好港口工程地质勘察中地貌分析的方法[J].中国高新科技,2021(16):2.
- [3] 徐承宇.工程地质勘察过程中滑坡的识别及其解决措施[J].港口经济,2018(6):46-47.