

<https://doi.org/10.3799/dqkx.2022.812>



# 全球变暖如何影响海底稳定性?

孙启良

中国地质大学海洋学院, 湖北武汉 430074

随着海洋工程设施及沿海地区人口及经济的快速增长,海底稳定性评价变得越来越重要和紧迫.海底稳定性破坏可以造成灾害性滑坡等.海底滑坡广泛发育于大陆边缘和海岛斜坡带中,是沉积物在自身重力作用下沿坡度方向发生垮塌、滑塌和碎屑流的过程及其产物(Moscardelli *et al.*, 2006).海底滑坡对深水沉积体系和能源资源勘探具有重要的影响,更为重要的是海底滑坡及其触发的海啸还是严重的海洋地质灾害.它们可以造成海洋设施(海底管线/电缆/光缆、钻井平台和港口码头等)的损毁(Terry *et al.*, 2017)和海岸带人们生命、财产的损失(Brothers *et al.*, 2016; Sun and Leslie, 2020).近几十年来,随着沿海地区人口和海洋工程设施的增多,海底稳定性评估已经成为当今海洋地球科学研究的热点问题之一.

## 1 研究背景

海底失稳的诱发因素一直是海洋地质灾害研究的重点.现有研究认为,海底失稳可能受控于地震、海底火山活动、超压流体、地壳卸载回弹、陆坡坡度增加、风暴潮卸载、天然气水合物分解、地下水逸散和高沉积速率等(Masson *et al.*, 2002; Hühnerbach and Masson, 2004; Goto *et al.*, 2007; Hill *et al.*, 2022).这些影响因素,总体可以分为构造和气候两大类.地震和火山活动等属于构造因素,而地壳卸载回弹、陆坡坡度增加、风暴潮卸载、天然气水合物分解和高沉积速率等都受气候和环境变化的深刻影响.如气候变暖可以导致冰川的快

速融化,卸载作用导致陆坡坡度变化和断裂的发生,从而诱发海底失稳(海底滑坡).目前,全球温度正在快速上升,新的气候模式必将对大气圈、生物圈和水圈等产生深远的影响.这些影响会改变海底的稳定状态,可能诱发大规模灾害性的海底滑坡及海啸等.因此,需要对全球温度升高与海底稳定性的关系加以深入研究,从而实现抗灾减灾的目标.

## 2 科学问题

气候变化能够直接影响地球表面(海底和陆地等)的温度、压力和湿度等,进而影响输入海域的沉积物数量和分布、海底地貌以及海域天然气水合物的分解等.在全球温度快速上升的背景下,新生环境会孕育出不同的海底稳定性响应模式.但是,目前对新生环境如何影响海底稳定性这一基础性问题尚缺乏深入研究,许多关键科学问题有待揭示.这些关键科学问题主要包括但不限于:(1)气候变化如何诱发全球性(大量发生的)海底失稳事件?(2)升温过程与海底稳定性变化的时效性(是否滞后)?(3)不同纬度/经度的海底稳定性对升温事件的响应如何?这些科学问题的解答,不仅从理论上极大地推动了海洋地质灾害的研究,而且将会有助于海洋地质灾害评估以及抗灾减灾等.

## 3 实施路线

全球变暖对海底稳定性的影响是极其复杂的问题.不同区域对气候变化可能具有不同的响应方式和强度,从而对海底稳定性具有正面或负面的反

作者简介:孙启良(1984—),男,博士,教授,长期从事海洋地质灾害研究工作. E-mail: sunqiliang@cug.edu.cn

引用格式:孙启良, 2022. 全球变暖如何影响海底稳定性? 地球科学, 47(10): 3794–3795.

Citation: Sun Qiliang, 2022. How does Global Warming Influence Seafloor Stability? *Earth Science*, 47(10): 3794–3795.

馈.因此,需要成立专门的海底稳定性评价科学共同体,构建大型的国际联合研究计划,利用地球物理、地质、数值模拟等相结合的方法和手段,跨国、跨手段、跨学科联合对全球变暖与海底稳定性的关系加以研究,梳理海底稳定性的影响因素,揭示全球变暖对海底稳定性影响机制,最终为灾害评估和抗灾减灾做出贡献.

#### 参考文献

- Brothers, D. S., Haeussler, P. J., Liberty, L., et al., 2016. A Submarine Landslide Source for the Devastating 1964 Chenega Tsunami, Southern Alaska. *Earth and Planetary Science Letters*, 438: 112–121. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2016.01.008>
- Goto, K., Chavanich, S. A., Imamura, F., et al., 2007. Distribution, Origin and Transport Process of Boulders Deposited by the 2004 Indian Ocean Tsunami at Pakarang Cape, Thailand. *Sedimentary Geology*, 202(4): 821–837. <https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2007.09.004>
- Hill, J. C., Watt, J. T., Brothers, D. S., 2022. Mass Wasting along the Cascadia Subduction Zone: Implications for Abyssal Turbidite Sources and the Earthquake Record. *Earth and Planetary Science Letters*, 597: 117797. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2022.117797>
- Hühnerbach, V., Masson, D. G., 2004. Landslides in the North Atlantic and Its Adjacent Seas: An Analysis of Their Morphology, Setting and Behaviour. *Marine Geology*, 213(1/2/3/4): 343–362. <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2004.10.013>
- Masson, D. G., Watts, A. B., Gee, M. J. R., et al., 2002. Slope Failures on the Flanks of the Western Canary Islands. *Earth-Science Reviews*, 57(1/2): 1–35. [https://doi.org/10.1016/s0012-8252\(01\)00069-1](https://doi.org/10.1016/s0012-8252(01)00069-1)
- Moscardelli, L., Wood, L., Mann, P., 2006. Mass-Transport Complexes and Associated Processes in the Offshore Area of Trinidad and Venezuela. *AAPG Bulletin*, 90(7): 1059–1088. <https://doi.org/10.1306/02210605052>
- Sun, Q. L., Leslie, S., 2020. Tsunamigenic Potential of an Incipient Submarine Slope Failure in the Northern South China Sea. *Marine and Petroleum Geology*, 112: 104111. <https://doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2019.104111>
- Terry, J. P., Winspear, N., Goff, J., et al., 2017. Past and Potential Tsunami Sources in the South China Sea: A Brief Synthesis. *Earth-Science Reviews*, 167: 47–61. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2017.02.007>