

深海矿物颗粒破碎沉降与羽流扩散特性研究

Research on the sedimentation and diffusion characteristics of deep-sea mineral fragments

刘泽霖 饶秋华 易威 吴翔
Liu Zelin Raoqiuhua Yi Wei Wu Xiang

中南大学土木工程学院, 湖南长沙 410075
School of civil engineering, central south university, Changsha 410075, China

摘要: 深海蕴含丰富的金属硫化物和富钴结壳矿产资源, 通常采用切削和破碎的采矿模式。矿石破碎为大小不一的不规则矿物颗粒后, 在洋流的作用下不断沉降和扩散形成羽状流, 将对海洋环境造成潜在威胁。不规则矿物颗粒的最终沉降速度 (W_t) 是影响颗粒群扩散范围的关键参数, 然而现有的用于计算 W_t 的阻力系数 (C_D) 模型往往只考虑单一的形状特征参数、或适用的雷诺数范围较小。因此, 本文提出了一种综合考虑颗粒的厚度 (一维)、投影面积 (二维)、表面积 (三维) 及其耦合效应的新型不规则颗粒形状因子, 建立了一种比现有模型适用性更广、精度更高的修正 C_D 模型, 计算并分析了矿物颗粒最终沉降 W_t 随颗粒形状因子、直径和密度的变化规律, 提出了不规则颗粒扩散距离的预测方法, 为计算深海采矿产生的不规则矿物颗粒时空扩散范围以及深海采矿的海洋环境影响评估提供了理论依据。

关键词: 深海采矿; 不规则矿物颗粒; 形状因子; 阻力系数; 沉降扩散