

南黄海海底地形趋势面分析

毛彦平

(中国科学院海洋研究所, 青岛 266071)

收稿日期 1991年7月17日

关键词 趋势面分析, 掀斜沉降运动, 老黄河-古长江复合三角洲

提要 应用趋势面分析, 研究南黄海海底地形的区域变化趋势、局部变化特点及其控制因素。通过1~3次趋势面分析和一次偏差值的分布, 反映了第四纪中期以来, 南黄海有向东南方向掀斜沉降运动; 晚更新世以来海侵海退的多次反复。黄海中部洼地区, 已成为黄海与东海海水交换的主要通道。而老黄河—古长江携带的巨量泥沙以及水动力条件在此基础上的“雕刻”塑造, 构成了现代南黄海的复杂海底地形。

1 南黄海海底地形概况

南黄海海底地形的基本特点, 由E、W向中部平缓倾斜, 小黑山岛和济州岛南北两侧的深水槽汇成一体, 中部宽阔的槽状浅海平原, 向北延伸。西部海州湾底, 为平缓倾斜的平原, 存有间距不等的水下阶地; WS部为向EN、E和ES三面辐射延伸的大型裙状地形。其上发育众多潮流沙脊, 形成指状沟脊相间的地形; 东部有一SN走向的浅谷纵贯全区; 朝鲜半岛近岸海底地形起伏较大, 北有溺谷, 南有沟脊相间的水下冲刷槽沟, 岛屿礁石星罗棋布。

2 趋势面分析方法

为便于计算机处理, 在选取水深测点时, 尽量保持其均匀性和网格化, 网格密度为 $10^1 \times 10^1$ 。由于该海区整体上水深变化比较缓慢, 又不具有周期性, 因此采用多项式函数, 用最小二乘法进行最佳“拟合”。每个测点的地理坐标纬度为 x 轴, 经度为 y 轴, 深度值为 z_i ($i=1, 2, 3, \dots, n$), 产生的一次趋势值为:

$$Z = a_0 + a_1x + a_2y$$

二次趋势值为:

$$Z = a_0 + a_1x + a_2y + a_3x^2 + a_4xy + a_5y^2$$

以此类推, 直到 n 次多项式。

最小二乘法原理, 是在 n 个深度点上使深度值与趋势值之差的平方和为最小, 即:

$$\sum_{i=1}^n (z_i - \hat{z}_i)^2$$

因不同次数的趋势面分析对原始资料的逼近程度不同, 在这里用离差平方和的变化来表示:

$$C = 100 \times \left[1 - \frac{\bar{z}(z_i - \bar{z})^2}{z_i(z_i - \bar{z})^2} \right] \%$$

$$(i = 1, 2, 3, \dots, n)$$

其中 C ——拟合程度的百分数, 一般要达到50%以上; z_i ——第 i 个水深值; $\bar{z}$ ——第 i 个趋

① 国家自然科学基金资助项目, 4860237号, 计算程序由李常珍同志完成。

中国科学院海洋研究所调查研究报告第2032号。

势值; $\bar{z}$ ——所有水深值的算术平均值。

计算所得的各测点的趋势值、偏差值均用 DTS-6 计算机进行计算。并进行“拟合”优度性自动检查。其数值如表。

表 趋势分析“拟合”优度

Tab. The majorizing degree of trend analysis of modular

group			
趋势分析次数	1	2	3
C 值 %	77.56	87.75	91.28

1~3 次趋势面分析结果,从整体上反映了该海区海底地形发展演化的主要过程。

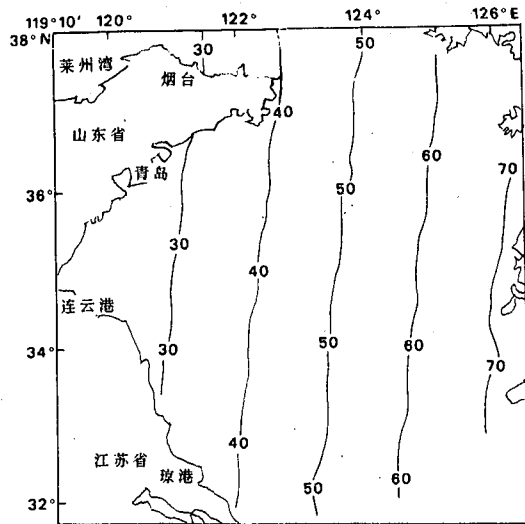


图 1 南黄海海底地形一次趋势分析

Fig. 1 One team trend analysis of topography of South Yellow Sea

3 分析结果的解释和探讨

一次趋势面分析等值图(图 1)是自西向东略偏南的平缓倾斜面。它反映了本区第四纪中期以来,陆架区发生的沉降和向东南方向的掀斜沉降运动^[2]。地球物理调查资料表明,第四纪初南黄海海区表现为整体性沉降及披盖性沉积。大量沉积物堆积,掩盖了中生代以前形成的南黄海中的 SN 两个盆地。盆地特征逐渐消失。上新世以来,西部喜马拉雅山的急剧抬升和东

部陆架区的持续性沉降,奠定了南黄海海底地形发育的基础^[3]。

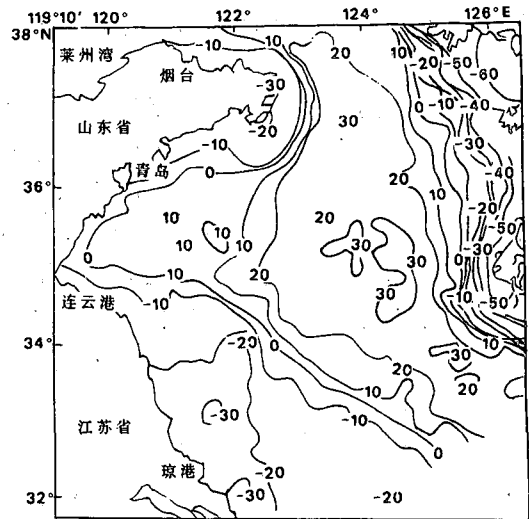


图 2 南黄海海底地形一次偏差

Fig. 2 The one team deviation of topography of South Yellow Sea

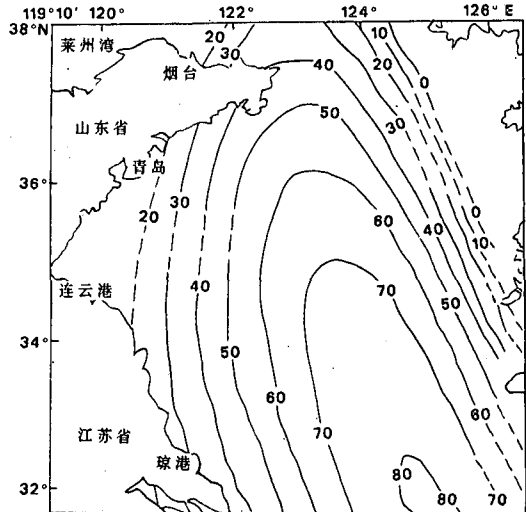


图 3 南黄海海底地形 3 次趋势分析

Fig. 3 Three team trend analysis of topography of South Yellow Sea

图 2 是用同一点水深值减去一次趋势值而绘制的,它反映了受局部因素影响而产生的地形变化。从图中可以明显看出,本区最大特点

是,在苏北沿岸出现了裙形的向海突出的负值区和近岸密度较大的等值线分布。前者正位于老黄河-古长江复合三角洲区,地形上具有指状辐射脊沟相间的波状地形^[4]。后者是河流输入泥沙堆积的结果。

图3显示出南黄海中部偏东海域出现一个槽形洼地。自济州岛向NW后转为NNW方向延伸,EW两侧地势较高。这种地势可能反映了更新世以来沿黄海中枢,陆架区发生进一步沉降,海水沿沉降主轴方向向北侵入黄海陆架区,形成古黄海。晚更新世以来海侵海退的多次反复,黄海中部深水洼地成为黄海与东海海水交换的主要通道。

上述具体反映了南黄海海底地形发育的过程,构造运动形成了本区海底地形的基本轮廓,

而黄河、长江携带的巨量泥沙以及南黄海的水动力条件在此基础上“雕刻”塑造,构成了现代南黄海的复杂海底地形。

参考文献

- [1] 林美华等,1989。南海海底地势分区。海洋科学 4: 22。
- [2] 杨怀仁、陈西庆,1985。中国东部第四纪海面升降、海侵、海退与岸线变迁。海洋地质与第四纪地质 4:62~63。
- [3] 秦蕴珊、赵一阳等,1989。黄海地质。科学出版社,245~285。
- [4] 周长振、孙家松,1985。论苏北浅滩的成因。海岸河口区动力、地貌、沉积过程论文集。科学出版社,72。

THE SURFACE TREND ANALYSIS OF SOUTH YELLOW SEA BOTTOM

Mao Yanping

(Institute of Oceanology, Academia Sinica, Qingdao, 266071)

Received: July, 17, 1991

Key Words: Surface trend analysis, Submergence and inclination, Ancient Yellow River-Yangtze River Delta

Abstract

This paper is based on the studies of topography of sea bottom from the bathymetric data, and the trend surface analysis was used. The coastal zone and continental shelves of South Yellow Sea submerge and inclinate to the South-East direction during Quaternary since Pliocene Himalaya Emerge in west part, and form the South Yellow Sea topography. From late Pleistocene there are transgressions and regressions, and water confluence of East China Sea and Yellow Sea occurred in the center part. Ancient Yellow River and Yangtze River has discharged many sediments to the sea to form the complex topography of recent South Yellow Sea.