

# 南黄海表层沉积物天然湿容重和含水量的分布及其与粒度之间的关系\*

徐善民

(中国科学院海洋研究所, 青岛 266071)

收稿日期 1990年6月20日

关键词 沉积物类型, 粘土粒级, 天然湿容重, 含水量, 回归分析

**提要** 本文论述了南黄海表层沉积物天然湿容重和含水量的分布, 并利用回归分析的方法讨论了容重和含水量与粒度之间的关系。结果表明, 容重和含水量与粘土粒级相关性最好, 容重与粘土粒级含量 ( $<0.0039\text{mm}$ ) 呈负相关, 而含水量与粘土粒级含量则呈正相关。

## I. 南黄海表层沉积物天然湿容重和含水量的分布

### I.1. 表层沉积物天然湿容重的分布

沉积物天然湿容重 ( $r$ ), 又称密度(以下简称容重), 其物理意义是指单位体积内沉积物的重量, 即土的总体积与总重量的比<sup>[2]</sup>,  $r = \frac{g}{v}$  ( $g/cm^3$ )。根据海上现场测定和回归分析资料

绘出南黄海表层沉积物容重分布图(图1), 示出容重分布。

### I.2. 表层沉积物含水量的分布

沉积物的含水量 ( $W$ ) 其物理意义是指土中水的重量与颗粒重量之比, 即  $W\% = \frac{g_w}{g_s} \times$

\* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第1940号; 国家自然科学基金项目; 李凡副研究员对本文给予指正, 图件由蒋孟荣、张弘绘制。一并致谢。

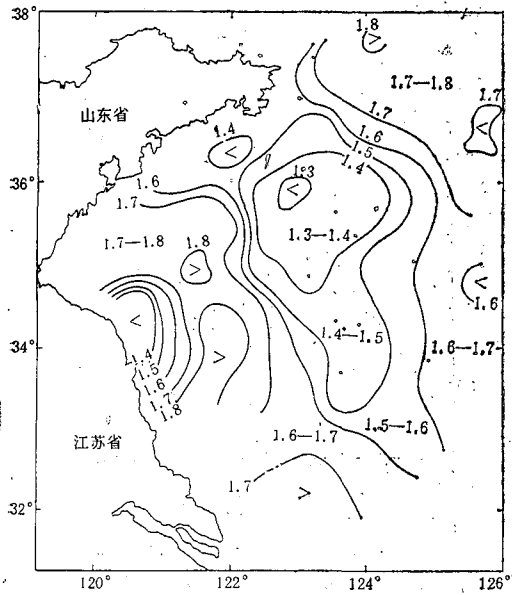


图1 表层沉积物容重分布

Fig. 1 Distribution of bulk density of surface sediments from South Yellow Sea

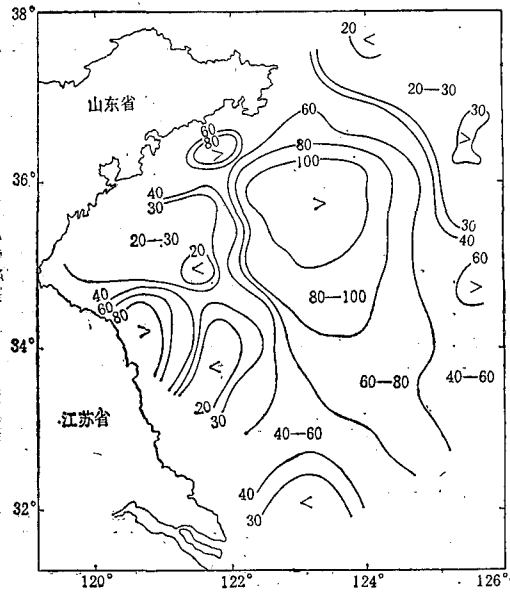


图2 表层沉积物含水量分布

Fig. 2 Distribution of water content of surface sediments from South Yellow Sea

100<sup>[2]</sup>。根据海上现场测定回归分析资料, 绘出南黄海表层沉积物含水量分布图(图2), 图中显示出表层沉积物含水量的分布情况。

表1列出容重及含水量变化范围。

文献[3],[4]等曾报道, 含水量和沉积物颗粒度通常呈反比关系, 而与容重呈正比关系。表明沉积物容重和含水量的分布与沉积物类型有

密切的关系, 更确切地说与沉积物的粒度有关, 究竟与粒度成分中的哪个粒级关系比较密切, 为了解决这个问题, 我们分别将容重、含水量对  $<0.063\text{mm}$ ,  $<0.032\text{mm}$  和  $<0.0039\text{mm}$  3个粒级进行了回归分析, 结果表明, 它们之间均存在着线性相关, 其中以与粘土粒级 ( $<0.0039\text{mm}$ ) 相关性最好(表2)。

表1 南黄海表层沉积物天然湿容重含水量统计表

Tab. 1 The statistics of natural bulk density and water content of surface sediments from South Yellow Sea

沉积物类型 名称	粘土粒级( $<0.0039$ )含量 (%)		天然湿容重 (r)		含水量 (%)	
	范围	平均值	范围	平均值	范围	平均值
细沙	2.8~13.0	7.4	1.72~1.94	1.83	3.0~42.0	17.1
沙质粉沙	0.9~18.4	6.8	1.66~1.95	1.83	1.0~50.0	14.5
粉沙质沙	4.6~15.4	11.9	1.70~1.93	1.79	2.0~45.5	24.9
粉沙	2.1~22.2	12.2	1.65~1.94	1.79	1.0~56.2	25.5
含结核粉沙质沙	13.5~15.6	14.5	1.69~1.85	1.77	14.0~45.0	29.0
沙-粉沙-粘土	20.4~45.5	31.1	1.46~1.80	1.60	25.5~90.5	53.3
粘土质沙	30.9~36.1	33.4	1.54~1.71	1.62	40.0~76.0	55.1
粘土质粉沙软泥	22.2~43.1	32.6	1.48~1.79	1.58	26.3~80.0	57.6
粉沙质粘土软泥	48.4~70.5	59.2	1.26~1.57	1.41	67.0~125.0	94.9
粘土质软泥	71.8~75.1	73.5	1.20~1.39	1.30	100.0~134.0	115.4

表2 容重、含水量回归分析统计表

Tab. 2 The statistics of regression analysis of bulk density and water content

粒级 (mm)	容重 $r(\text{g/cm}^3)$		含水量 $W(\%)$	
	相关系数 ( $r$ )	标准离差 ( $S$ )	相关系数 ( $r$ )	标准离差 ( $S$ )
<0.0039	-0.9000	0.07	0.8766	14.87
<0.032	-0.8347	0.09	0.7662	19.87
<0.063	-0.6885	0.12	0.6273	24.08

## II. 沉积物容重与粒度之间的关系

沉积物容重与3个粒级含量相关系数  $r$  在 -0.6885 ~ -0.9000 之间, 相应于1%的检验值为0.641, 且标准离差  $S$  值小, 说明两者之间呈负相关, 而且相关良好。

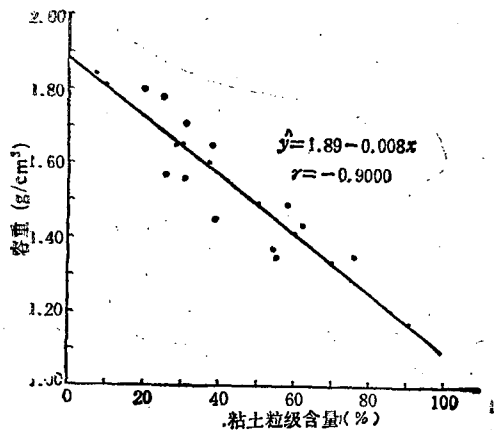


图3 粘土粒级 (<0.0039mm) 含量与容重相关图  
Fig. 3 Relation between content of clay grade and bulk density

如果将粘土粒级 (<0.0039mm) 含量分布与沉积物容重分布对照, 可以看出两者之间极为相似。粘土粒级含量小则容重大, 相反, 粘土粒级含量大则容重小。

## III. 沉积物含水量与粒度之间的关系

沉积物含水量与3个粒级含量所作的回归分析结果表明, 相关系数  $r$  值的范围为0.6273 ~ 0.8766, 呈正相关, 相对于1%的检验

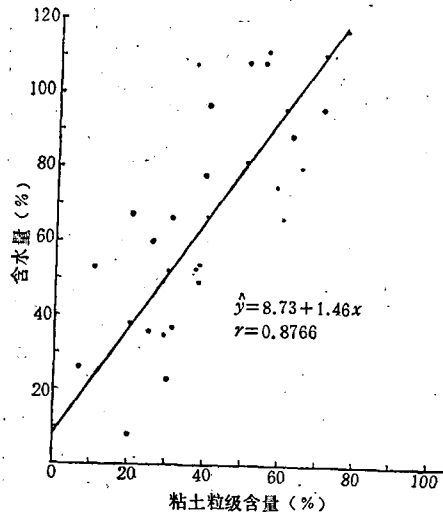


图4 含水量与粘土粒级含量相关图

Fig. 4 Relation between content of clay grade and water content

值为0.641, 相关良好。且标准离差小;  $S$  值的范围为14.87 ~ 24.08。

同样, 沉积物含水量分布图与粘土粒级含量分布图也极为相似, 在沉积物含水量大的地区粘土粒级含量亦高, 反之则低。

## IV. 几点认识

IV.1. 沉积物天然湿容重和含水量是沉积物重要物理性指标, 是沉积物土工学性质的确定和计算的基本参数, 它们的分布与沉积物类型有密切关系, 即粗粒沉积物容重大而含水量小, 而细粒沉积物则容重小而含水量大。

IV.2. 回归分析的结果表明, 沉积物容重和含水量分布与粘土粒级含量相关性最好, 容重与粘土粒级含量呈线性负相关, 而含水量与粘土粒级含量呈线性正相关。

### 主要参考文献

- [1] 中国科学院数学研究所统计组编, 1973. 常用数理统计方法. 科学出版社, 82~89页。
- [2] 《工程地质手册》编写组, 1975. 工程地质手册. 中国建筑工业出版社, 129~325页。
- [3] (美) A. L. 英德比岑主编, 1980. 深海沉积物物理及工程特性. 海洋出版社, 51~65页。
- [4] 秦蕴珊、徐善民等, 1983. 渤海西部海底沉积物土工学性质的研究. 海洋与湖沼 14(3): 305~314页。

# THE DISTRIBUTION OF NATURAL BULK DENSITY AND WATER CONTENT OF SEDIMENT FROM SOUTH YELLOW SEA AND THE RELATION WITH GRAIN SIZE

Xu Shanmin

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

**Received:** June, 20, 1990

**Key Words:** Type of sediment, Clayey grades, Natural bulk density, Water content, Regression analysis, Correlation.

## Abstract

In this paper, distribution of natural bulk density, water content, and the relationship of grain size with bulk density and water content are studied by regression analysis. The result shows that clayey grades are well correlated with bulk density and water content, the former is in negative correlation, the latter is in positive correlation.