

辽东湾表层沉积物天然湿容重和含水量的分布及其与粒度的关系*

徐善民 栾作峰 徐文强

(中国科学院海洋研究所)

在1961—1962年中国科学院海洋研究所渤海底质调查中,作者对表层沉积物样品和部分柱状样品进行了现场测定,所得资料不仅为研究辽东湾现代沉积过程和成岩作用提

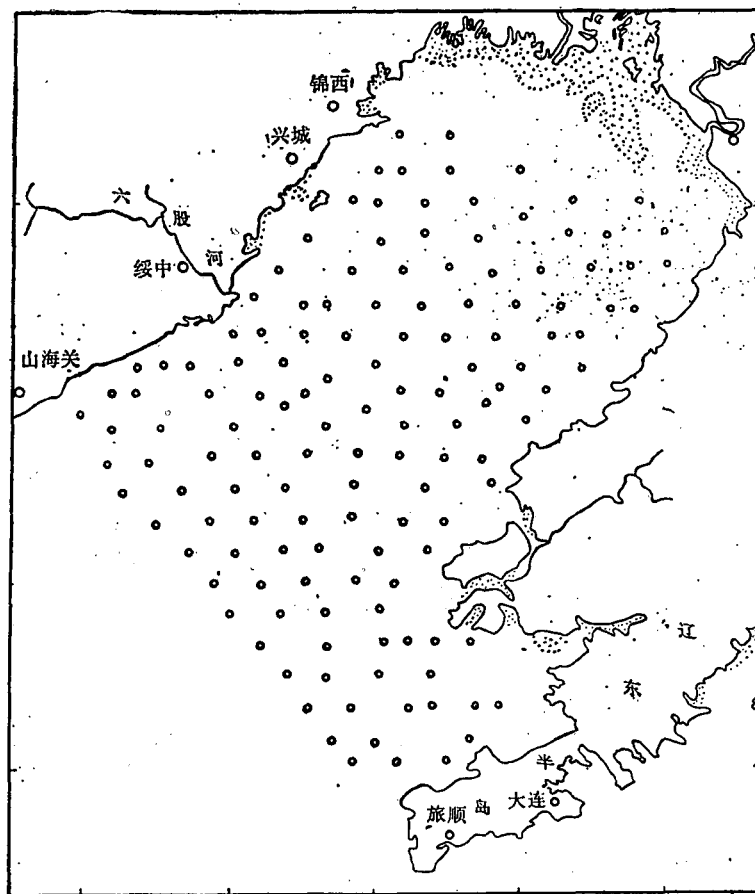


图1 表层取样站位图

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第2010号。张君元、李永植同志参加海上工作,蒋孟荣、张弘、高淑贤同志绘图,在此一并志谢。

收稿日期:1991年6月17日。

供了依据,而且在石油开发前期工程的地基评价上也有重要的现实意义。本文根据这些资料,对辽东湾表层沉积物的天然湿容重和含水量的分布,及其与粒度之间的关系进行了初步探讨,调查站位见图1。

一、表层沉积物天然湿容重和含水量的分布

1. 表层沉积物天然湿容重的分布

天然湿容重(ρ)又称密度,是沉积物物理性质的基本物理指标。辽东湾表层各种沉积物类型湿容重数值的变化及其分布见表1和图2。

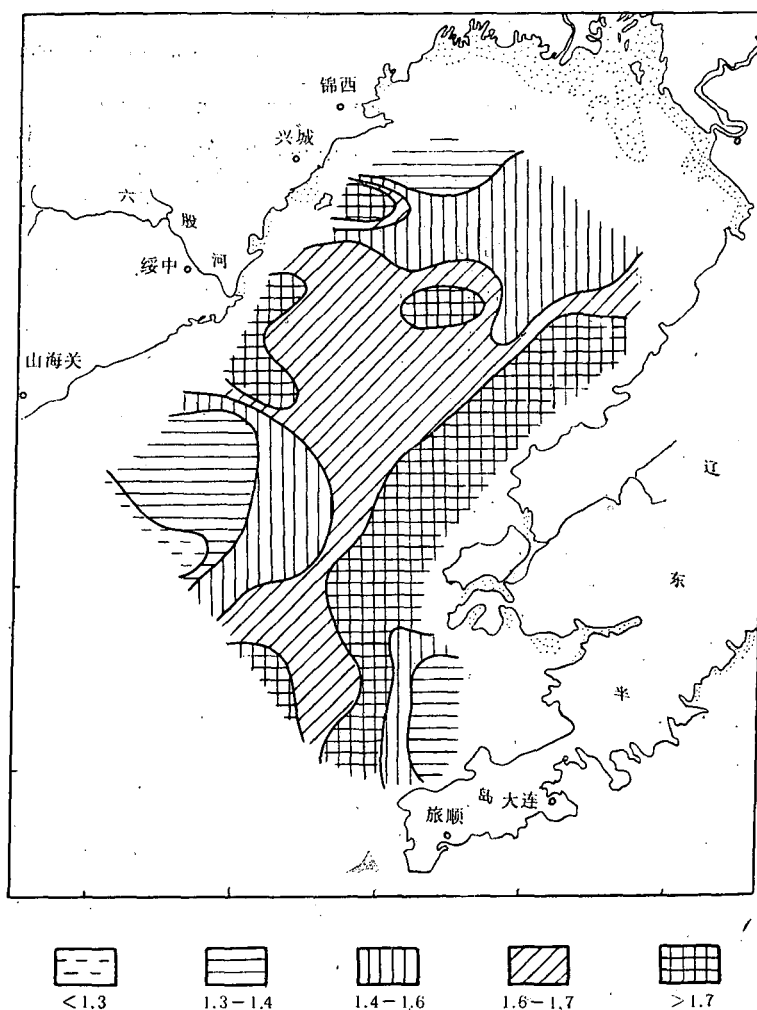


图2 表层沉积物天然湿容重分布 (g/cm^3)

由图2和表1中可看出,表层沉积物天然湿容重在不同地区 and 不同类型中的分布是不同的。高值区($>1.70\text{g}/\text{cm}^3$)分布在湾西岸六股河口外、湾东岸和湾口砂质沉积地

表 1 表层沉积物的天然湿容重和含水量

沉积物类型	物理性粘粒 ($<0.01\text{mm}$) 含量(%)	天然湿容重 (g/cm^3)			含水量(%)		
		最大	最小	平均	最大	最小	平均
中 砂	5.6	1.81	1.75	1.78	40.7	25.5	33.1
细 砂	9.8	1.95	1.67	1.76	43.8	27.2	36.7
粗 粉 砂	25.6	1.72	1.62	1.66	67.6	39.9	48.4
细 粉 砂	38.9	1.58	1.42	1.50	98.6	60.0	72.3
粉砂质软泥	66.9	1.43	1.32	1.36	145.1	85.0	100.0
粘土质软泥	73.4	1.33	1.29	1.31	157.0	146.0	151.7

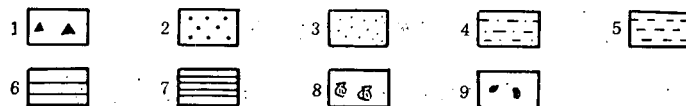
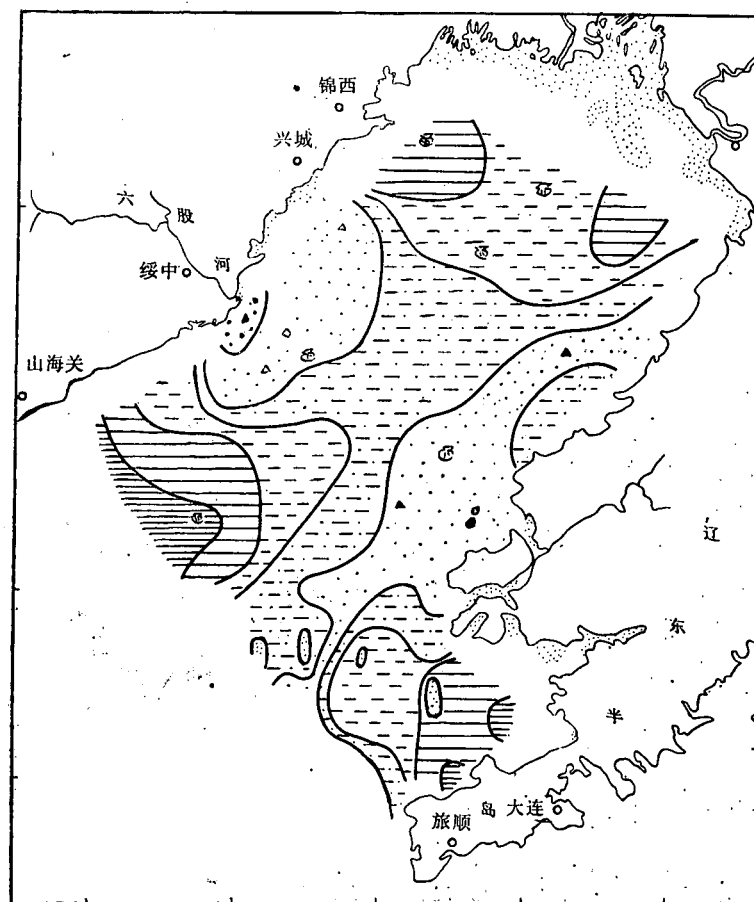


图 3 表层沉积物类型分布

1. 砾石；2. 中砂；3. 细砂；4. 粗粉砂；5. 细粉砂；6. 粉砂质软泥；7. 粘土质软泥；
8. 贝壳；9. 铁锰结核

带;低值区 ($<1.30\text{g/cm}^3$) 在湾顶部和湾西部细粒软泥分布区。湾中部的细粉砂分布区的天然湿容重值在 $1.60\text{—}1.70\text{g/cm}^3$ 之间。从图 2 与图 3 (中国科学院海洋研究所地质室, 1985) 可看出, 它们之间有很大的相似性, 即粒径 $<0.01\text{mm}$ 含量少的粗粒砂质沉积地区天然湿容重大, 而粒径 $<0.01\text{mm}$ 含量大的细粒软泥堆积地区则天然湿容重小, 其值小于 1.30g/cm^3 。

2. 表层沉积物含水量的分布

沉积物含水量的分布与变化见图 4 和表 1。

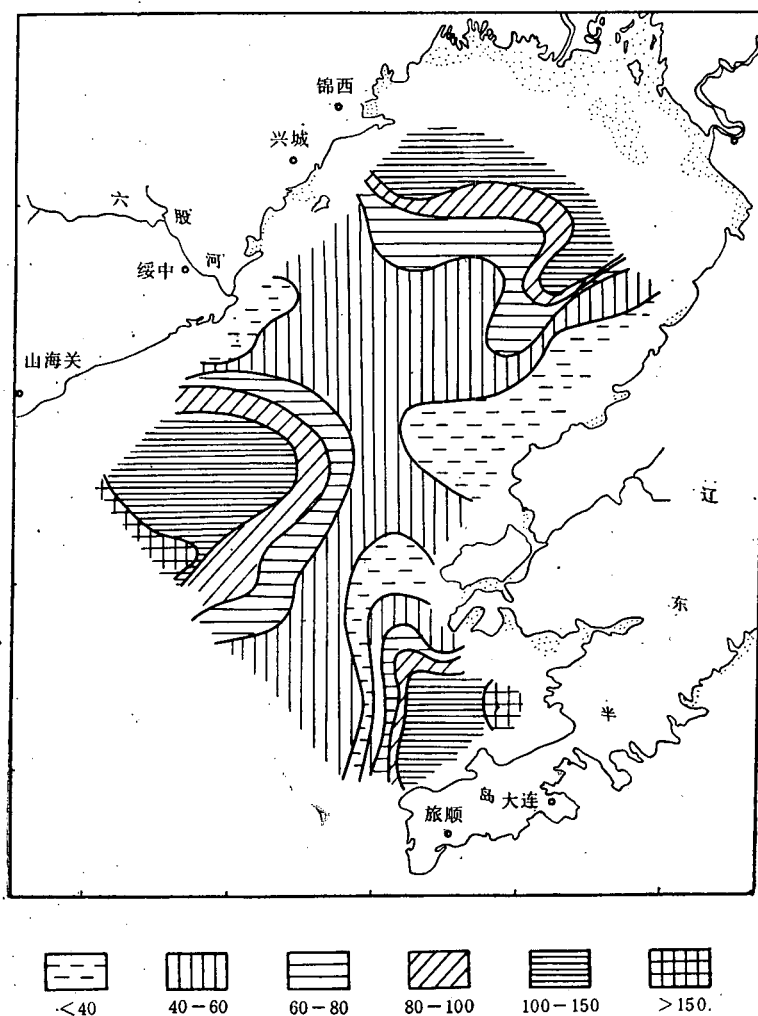


图 4 表层沉积物含水量分布(%)

从图 4 中可看出, 湾顶部、湾西南部和普兰店湾内的细粒软泥地区含水量高, 一般都在 100% 以上, 最高可达 157%。向湾内含水量降低, 湾中部粗粉砂地区的含水量在 40—60% 之间, 最低只有 25.5%。图 4 与图 3 之间也有极大的相似性, 即在细粒的软泥地区含水量高, 而粗粒的砂质地区含水量低, 这一分布规律与容重的分布趋势正好相反。

二、表层沉积物天然湿容重、含水量与粒度之间的关系

综上所述可知,表层沉积物天然湿容重、含水量的分布与其沉积物的类型有关,这个问题国内、外已有不少报道。英德比琴(1981)曾经指出,含水量和沉积物粒度通常呈反比关系,即沉积物愈粗,含水量愈低,而天然湿容重与平均粒度呈正比关系。秦蕴珊等(1983)也指出,沉积物含水量随沉积物中 $<0.05\text{mm}$ 粒径含量的增加而增加,而容重则随其含量的增加而减少(秦蕴珊等, 1983)。为了探讨天然湿容重、含水量与粒度之间的关系,我们分别对 $<0.1\text{mm}$, $<0.01\text{mm}$ 和 $<0.001\text{mm}$ 三个粒级与天然湿容重(y)和含水量(x)之间的关系进行了相关分析,其结果如表 2 所示。

表 2 表层沉积物天然湿容重、含水量与粒级的相关关系

粒 级 (mm)	样品 数量	粒级与天然湿容重			粒级与含水量		
		关系式	r	s	关系式	r	s
<0.1	57	$\hat{y} = 1.95 + (-0.0051)x$	-0.6568	19.71	$\hat{y} = 19.56 + 1.33x$	0.7945	20.13
<0.01	65	$\hat{y} = 1.89 + (-0.0084)x$	-0.8601	15.62	$\hat{y} = -0.68 + 2.04x$	0.8715	13.95
<0.001	58	$\hat{y} = 1.79 + (-0.0013)x$	-0.5478	6.54	$\hat{y} = -3.62 + 4.64x$	0.8319	6.19

1. 天然湿容重与粒度之间的关系

由表 2 可知,三个粒级与天然湿容重的相关系数(r)值为 -0.5478 — -0.8601 ,剩余标准离差(s)值为 6.54 — 19.71 ,天然湿容重与三个粒级含量之间均存在相关关系。天然湿容重与粒度呈负相关,其中以与 $<0.01\text{mm}$ 粒级含量相关性为最好。

2. 含水量与粒度之间的关系

从表 2 中可以看出,含水量与粒度的相关系数(r)值为 0.7945 — 0.8715 ,剩余标准离差(s)值变化较大,在 6.19 — 20.13 之间。含水量与粒度呈正相关,其中以与 $<0.01\text{mm}$ 粒级含量相关性最好。

三、结 论

(1) 辽东湾表层沉积物天然湿容重和含水量的分布与沉积物类型有关,粗粒的砂质类型容重大而含水量小,细粒的软泥类型则容重小、含水量大。辽东湾顶部和西南部的软泥含水量最大,呈半流质软膏状,含水量都在 100% 以上,最高可达 157% 。

(2) 影响天然湿容重和含水量分布的因素很多,如粒度成分、矿物成分、有机质含量等,其中尤以粒度成分影响最大。

(3) 天然湿容重与粒度成分呈负相关,而含水量与粒度成分则呈正相关,两者均与 $<0.01\text{mm}$ 粒级含量相关性最好。

参 考 文 献

- 中国科学院海洋研究所地质室, 1985, 渤海地质, 科学出版社, 61—71。
英德比琴, A. L. (主编), 1981, 深海沉积物理及工程性质, 海洋出版社, 54。
秦蕴珊等, 1983, 渤海西部海底沉积物土工学性质的研究, 海洋与湖沼, 14(4): 306。

**DISTRIBUTION OF NATURAL BULK DENSITY AND
WATER CONTENT OF SURFACE SEDIMENTS
IN LIAODONG BAY AND THE RELATION
WITH GRAIN SIZE***

Xu Shanmin, Luan Zuofeng and Xu Wenqiang

(Institute of Oceanology, Academia Sinica)

ABSTRACT

This study was based on data from a field survey in Liaodong Bay on the distribution of natural bulk density and water content in surface sediments.

Analysis of the correlation among natural bulk density, water content and grain size (<0.1 mm, <0.01 mm, <0.001 mm) showed negative correlation between natural bulk density and grain size, and positive correlation between water content and grain size (<0.01 mm).

* Contribution No. 2010 from the institute of oceanology, Academia Sinica.