

# 太平洋西部 3 个岩芯沉积物的粒度组成及其天然湿容重和含水量的变化\*

徐善民 周秀廷 高申禄 阎 军

(中国科学院海洋研究所, 青岛 266071)

收稿日期 1990 年 8 月 12 日

关键词 沉积物类型, 粒度组成, 天然湿容重, 含水量

**提要** 本文讨论了太平洋西部 3 个岩芯孔的粒度组成、天然湿容重和含水量的变化。沉积物组成以粉砂和粘土细粒为主, 砂粒含量很少, 而且多为有孔虫介壳。容重与沉积物粒度呈正相关, 含水量则呈负相关。当粒度组成不变时, 容重随岩芯埋藏深度的增加而增大, 而含水量则减少。

1988 年中国科学院海洋研究所“科学一号”轮第三次太平洋西部考察时采集 3 个柱状岩芯样品, 其位置和水深见表 1。

## I. 柱状岩芯的主要特点及其粒度组成

WP<sub>1</sub> 孔, 沉积物类型分为 4 层, 0~50cm

为含有孔虫粉砂质粘土软泥, 棕褐色, 含水量大, 含有孔虫。50~70cm 为含有孔虫粉砂质粘土, 绿灰色, 含水量明显减少, 上层有 0.5~1.0cm 厚的清晰界面, 层理清楚形成绿灰-黄褐

中国科学院海洋研究所调查研究报告第 1855 号。

\* 本文得到苍树溪副研究员的指导, 蒋孟荣、高淑贤、张弘绘制图件, 谨致谢意。

表 1 取样位置、水深及长度统计

Tab. 1 The statistics table of sampling location, depth and length

站号	水深 (m)	位置		长度 (cm)
		东经 (E)	北纬 (N)	
WP <sub>1</sub>	2 200	125°34.4'	13°47.1'	215
WP <sub>2</sub>	1 580	126°26.7'	6°20.1'	200
WP <sub>3</sub>	2 700	122°57.1'	22°09.7'	300

色交替的水平薄层理。70~90cm 为有孔虫粘土质粉砂,绿灰色,颗粒较上层粗,有孔虫含量高。90~215cm 含有孔虫粉砂质粘土,绿灰色,有孔虫含量减少,结构不均,有粉砂夹层和团块,粘性和塑性差。岩芯主要由粉砂和粘土粒级组成(表 2),砂粒级少且大部分为有孔虫介

壳。中值粒径 (Md) 上下变化不大。变化趋势和各粒级含量变化见图 1。

WP<sub>2</sub> 孔,沉积物类型分为 4 层: 0~5cm 为含有孔虫粉砂质粘土软泥,黄灰色,含水量大。5~40cm 为含有孔虫,绿灰色,粘土质粉砂,含水量减少并变硬,有管状虫穴。40~100cm 为

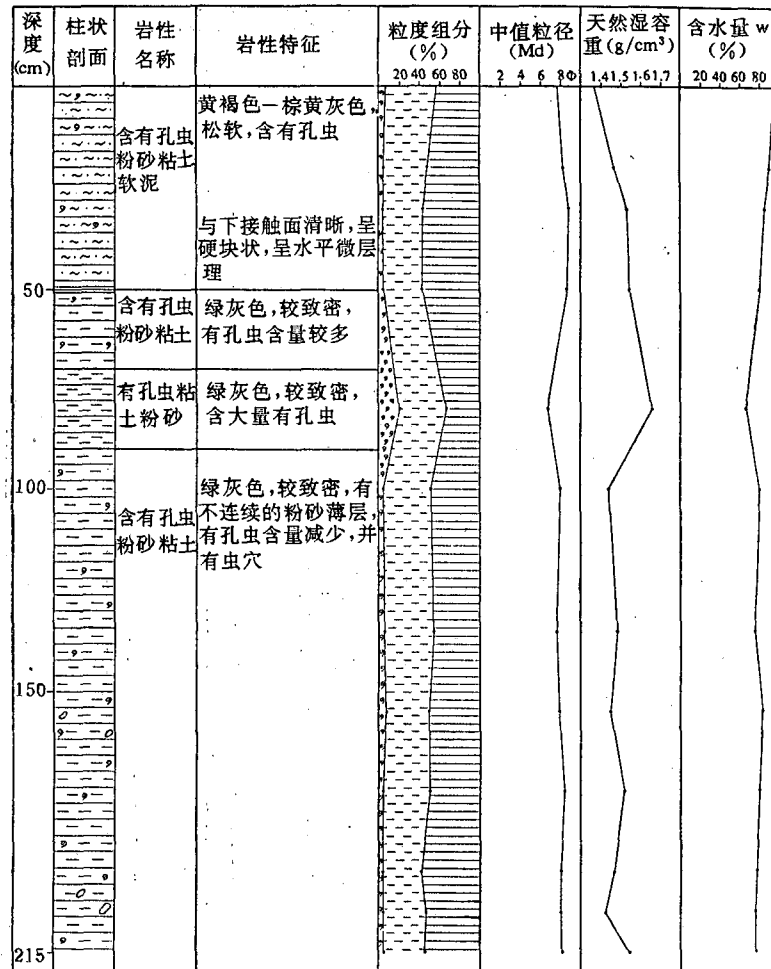


图 1 太平洋西部 WP<sub>1</sub> 孔柱状岩性

Fig. 1 Sedimentary characteristics of core WP<sub>1</sub> in the west part of the Pacific Ocean

表2 柱状岩芯粒度组分统计

Tab. 2 The statistics table of granularity composition of columnar core

站号	砂粒级 (2~0.063mm)			粉砂粒级 (0.063~0.0039mm)			粘土粒级 (<0.0039mm)			中值粒径 (Md)		
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均
WP <sub>1</sub>	19.2	3.5	6.5	47.2	37.8	42.1	57.9	33.6	51.3	8.5	6.7	8.0
WP <sub>2</sub>	14.9	5.5	8.7	48.3	40.3	45.9	51.5	40.4	45.5	8.3	6.9	7.6
WP <sub>3</sub>	18.6	1.8	8.0	45.4	38.4	42.7	58.4	38.8	49.3	8.6	7.2	7.9

含有孔虫粉砂质粘土,绿灰色,颗粒较上层细;有粉砂薄层和团块。100~200cm 为含有孔虫粘土质粉砂,绿灰色,较硬,有粉砂团块和透镜体。粒度组成以粉砂和粘土粒级为主,砂粒级少(表2)。各粒级和中值粒径的变化均呈缓慢渐变趋势(图2)。

WP<sub>3</sub> 孔,沉积物类型分为3层;0~20cm

为含有孔虫粘土质粉砂软泥,黄灰色,含水量大,软膏状。20~50cm 为含有孔虫粘土质粉砂。50~300cm 为含有孔虫粉砂质粘土,含水量减少并变硬,颜色变化明显,呈黄灰-灰色交替变化,层厚不一,厚者5~10cm,薄者几毫米。粒度组成以粘土和粉砂粒级为主,砂粒级少(表2),Md 变化比较稳定,上下变化不大(图3)。

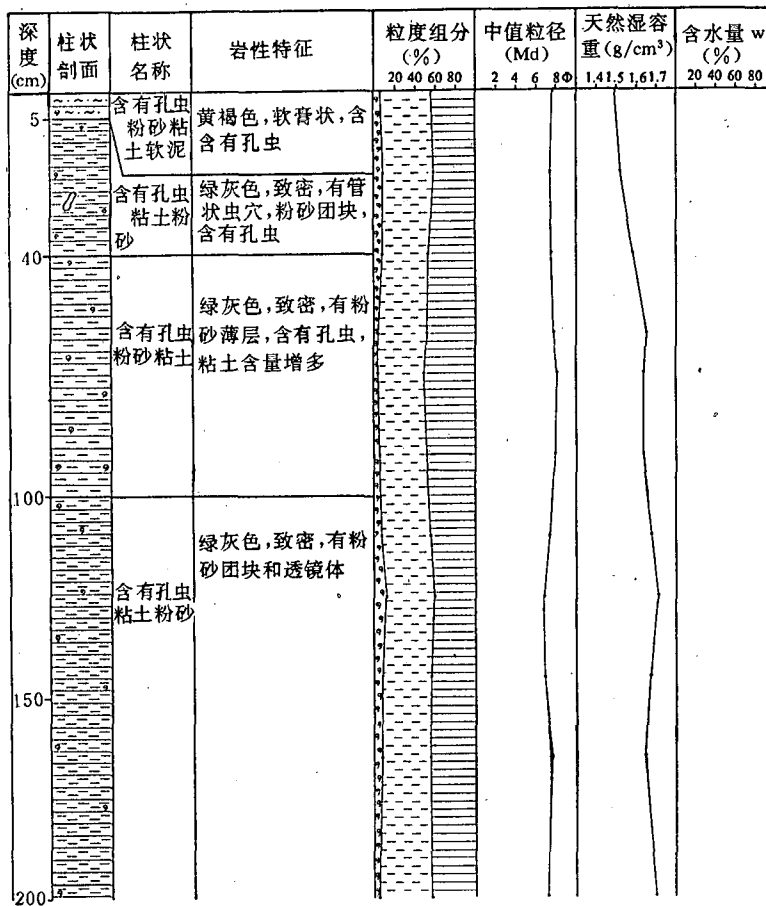


图2 太平洋西部 WP<sub>2</sub> 孔柱状岩性

Fig. 2 Sedimentary characteristics of core WP<sub>2</sub> in the west part of the Pacific Ocean

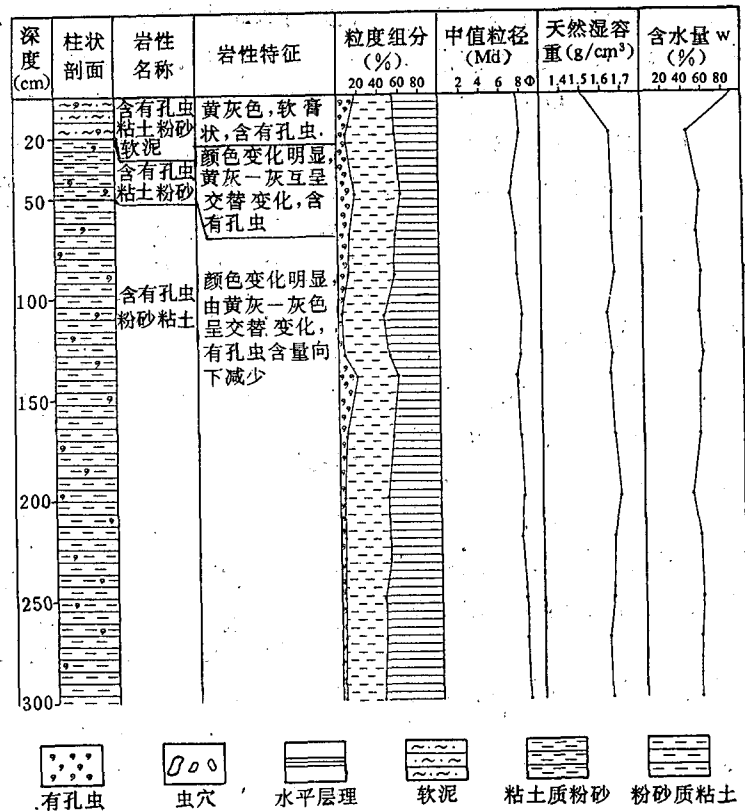


图3 太平洋西部 WP<sub>3</sub> 孔柱状岩性

Fig. 3 Sedimentary characteristics of core WP<sub>3</sub> in the west part of the Pacific Ocean

## II. 柱状岩芯天然湿容重的变化

沉积物容重 ( $r$ ) 又称密度, 天然湿容重是沉积物的原始容重, 即土的总体积与总重量之比  $r = \frac{g}{v} (g/cm^3)^{[1]}$ , 测量结果见表 3。

WP<sub>1</sub> 孔岩芯容重的变化趋势是岩芯中部大而表层和下层小(图 1)。WP<sub>2</sub> 孔岩芯容重的变化趋势由表向下随着深度的增加容重由小变大(图 2)。WP<sub>3</sub> 孔表层容重最小, 向下急剧地增大, 到 20cm 以下比较稳定(图 3)。3 个岩芯相比较, WP<sub>1</sub> 孔容重小, WP<sub>2</sub> 和 WP<sub>3</sub> 孔基本相同, 高于大西洋和太平洋平均值。各孔容重的变化趋势不尽相同, 但总的趋势是表层小而下层大。图 1~3 表明容重的分布和变化趋势与沉积物的 Md 变化相反, 即沉积物愈粗容重愈大, 相反亦然, 呈正相关。但岩芯的最下部容

表 3 柱状岩芯天然湿容重和含水量

Tab. 3 The statistics table of bulk density and water content of columnar core

站号和海区	天然湿容重 (g/cm³)			含水量 (%)		
	最大	最小	平均	最大	最小	平均
WP <sub>1</sub>	1.67	1.36	1.51	95.90	65.70	77.88
WP <sub>2</sub>	1.72	1.49	1.64	—	—	—
WP <sub>3</sub>	1.69	1.50	1.65	85.40	45.71	53.03
大西洋	2.65	1.20	1.52	217.00	15.00	86.00
太平洋	2.03	1.13	1.45	423.00	24.00	175.00

重普遍变大, 当粘度变化较小时, 容重随岩芯埋深增加而变大。

## III. 柱状岩芯含水量的变化

含水量是指土中水的重量与颗粒重量之比, 即  $W\% = \frac{g_w}{g_s} \times 100^{[1]}$ , 测试结果如表 3。

WP<sub>1</sub> 孔岩芯的含水量普遍高,变化趋势是中部低而表层和下层高(图 1)。WP<sub>3</sub> 孔岩芯含水量普遍低,变化趋势为表层到 20cm 含水量由大急剧变小,基本稳定(图 3)。图 1~3 中表明总的变化趋势是沉积物愈粗含水量愈小,反之亦然。当粒度组成变化较小时,含水量随岩芯埋深的增加而减少。

#### IV. 几点初步分析和认识

IV.1. 3 个岩芯孔均由细的粉砂和粘土粒级组成。表层为含有孔虫软泥,下层为含有孔虫粘土质粉砂和粉砂质粘土。

IV. 2.3 个孔岩芯颜色变化明显,表层为棕黄灰色,为氧化环境,下层绿灰色处于还原环境。特别是 WP<sub>3</sub> 孔颜色交替变化,反映出物质来源和沉积环境曾有过变化。

IV.3. WP<sub>1</sub> 孔表层的软泥与下层间有

0.5~1.0cm 厚的明显交接面,粒度成分变化小,颜色变化明显,形成近似的水平层理,反映出该层曾处于弱水动力环境。

IV.4. 柱状岩芯含水量和容重的变化与粒度组成有关,沉积物愈细含水量愈大而容重愈小,相反沉积物愈粗含水量愈小而容重愈大。其次与岩芯的埋藏深度有关,当粒度组成变化较小时,含水量随埋深增加而减少,而容重则增大。这一结论与文献 [2], [3] 的结果是一致的。

#### 参考文献

- [1] 《工程地质手册》编写组, 1975。工程地质手册。中国建筑出版社, 128~129 页。
- [2] [美] A.L. 英德比岑主编, 1981。深海沉积物物理及工程性质。海洋出版社, 51~64 页。
- [3] 秦蕴珊、徐善民等, 1983。渤海西部海底沉积物土工性质的研究。海洋与湖沼 14(4): 303~313 页。

## COMPOSITION OF GRANULARITY AND THE CHANGES OF NATURAL BULK DENSITY AND WATER CONTENT OF THREE CORES FROM WESTERN OF PACIFIC OCEAN

Xu Shanmin, Zhou Xiuting, Gao Shenlu and Yan Jun

(Institute of Oceanology, Academia Sinica, Qingdao 266071)

Received: Aug. 12, 1990

**Key Words:** Sediment type, Granularity composition, Natural bulk density, Water content

#### Abstract

The paper is on the composition of granularity and the changes of natural bulk density and water content. The samples were taken from western Pacific ocean. The results show that the granularity composition is mainly made of silt and clay of the fine sediment type, sand is very scarce made mainly of formineral shell. The changes of bulk density and water content are related to granularity composition, bulk density has the positive correlation, water content negative. When the granularity composition is constant or stable, the bulk density is increasing with the depth of samples increasing, but the water constant is decreasing with the depth.