

沉积物自动粒径分析设备的研制

中国科学院海洋研究所海洋地质研究室

沉积物自动粒径分析设备, 包括 ZSC-1 型自动砂粒分析仪及 GDW-1 型光电微粒分析仪。二者均以沉降原理为基础, 所测为沉降粒径, 根据不同粒径颗粒在静水中沉降速度的大小, 前者用以测定沉积物的中砂(2.0—0.063毫米), 后者主要用以测定粉砂(0.063—0.004毫米)的粒径分布。没有现在常用的筛析法(所测为“筛分粒径”)及吸管法(所测为“沉降粒径”)所测粒径不一致的缺陷, 同时, 基本上摆脱了手工操作, 提高了分析效率, 减少了人为误差, 从记录器上获得连续的粒径变化曲线, 可计算任何粒级的百分含量, 使沉积物粒径分析工作实现了半自动化, 为海洋地质、石油地质、沉积矿产及沉积物的研究提供了新设备, 并为逐步实现沉积物粒径分析工作的自动化迈出了第一步。

ZSC-1 型自动砂粒分析仪是在一个内径100毫米、具有相距 1.7米的上下二测孔、充满净水的有机玻璃管中, 测定砂的粒径分布。被测砂样用投样器投入上侧孔水面以下时, 二侧孔之间产生压差, 粗、细不同的砂粒以不同的沉降速度下沉, 先后沉至下侧孔下, 使二侧孔间的差压发生变化, 通过差压变送器测量, 记录器记录压差随时间的变化。根据不同粒径砂粒沉至下侧孔以下的时间及相应差压的变化, 计算各粒级颗粒的百分含量。一次测定时间不超过10分钟。

GDW-1 型光电微粒分析仪, 测定小于 0.063 毫米颗粒时, 将被测样品制备成一定浓度的悬浮液, 盛于沉降皿中, 一束扁平的平行光照射于沉降皿上, 照射的地方与液面距离即沉降距离, 不同粒径的颗粒以不同速度下沉, 使被照射处的浓度发生变化, 透过光强亦随之变化, 通过光电变换器测量, 记录器记录透过光强的变化。同时沉降皿在一微型同步电机的驱动下匀速下降, 改变了光束与液面之间的距离, 缩短了细颗粒的沉降时间。根据颗粒的沉降速度、沉降皿的下降速度及透过光强的变化计算各粒级的百分含量。最小颗粒测至 0.004 毫米, 一次测量时间20分钟左右。

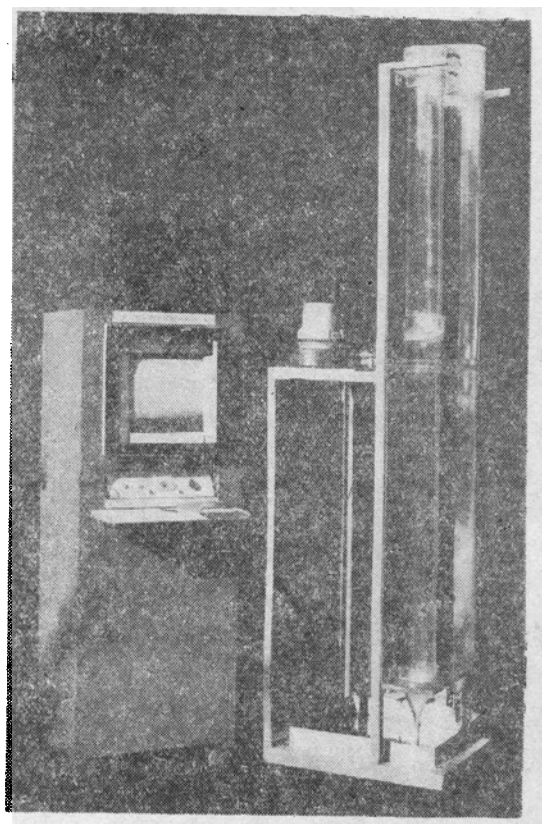


图 1 ZSC-1型 自动砂粒分析仪

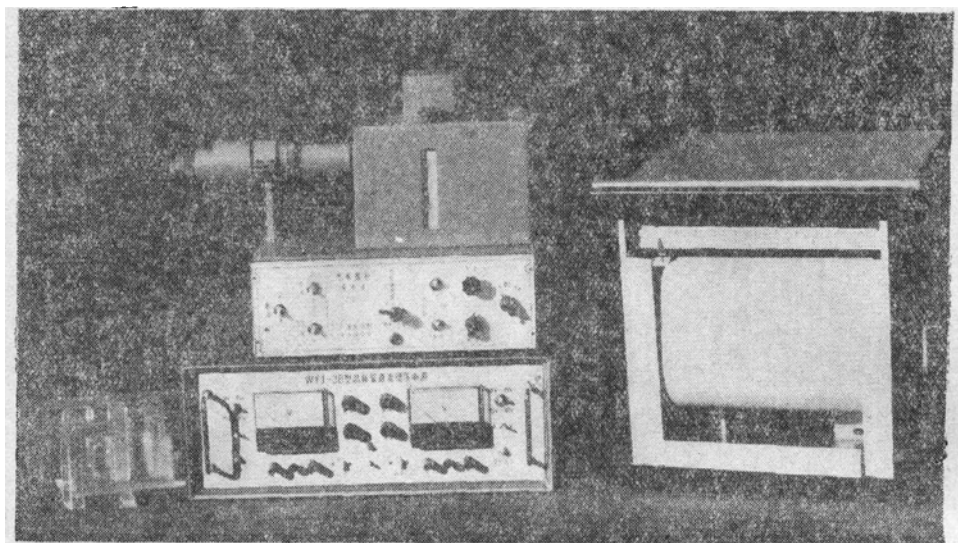


图2 GDW-1型 光电微粒分析仪

关于光电法测砂的研究

范守志 金翔龙 泮忠正

(中国科学院海洋研究所)

测定悬浮在河水、海水中泥砂物质的含量并确定其粒度组成特征,对于地质、水文、水光学的研究以及对于水利港工等生产建设来说,都具有重要意义。

长期以来,悬浮体的测定系采用采水过滤法。虽然具有直接衡重的优点,但是它不仅过于繁琐,而且不能保证连续测定和同步观测,尤其是在大风浪条件下采水困难。

近二十年来,光电法测砂日益受人重视。它的原理是测定水中悬浮体的光密度,然后换算成含砂量。虽然它具有测量方便、自动记录 and 易于同步观测等优点,但也有它的缺点,这主要是在换算方面没有确定的公式。

作者们曾于1970—1972年间试制成一台低含砂量的水下光电测砂仪,量程为0.1克/升。

为了进一步研制高含砂量的光电测砂仪,

以满足我国大部分河流测砂的实际需要,近几年来又对光电法测砂的各个方面进行了若干理论研究。

首先,从颗粒光学的基本定律出发,采用统计光学的方法,研究了平行光束在泥砂悬浮体中的衰减规律及其在光电测量系统中的效应。从而导出了一次散射和二次散射下的消光公式,并确立了一个 φ 因子。

依据所得到的消光公式,证明了,通常为人们所援引的布格-比耳公式

$$I = I_0 e^{-kCl},$$

只是本文导出的一次散射公式在低浓度下的近似表达式。对于由半径均一的粒子群构成的悬浮体来说,只有在

$$\frac{C}{\rho} < 2.13 \times 10^{-3}$$