

文章编号: 1000-0550(2008) 01-0046-08

# 江苏潮滩沉积物激光粒度仪与移液管一筛析 分析结果的对比<sup>1</sup>

仝长亮 高 抒

(南京大学海岸与海岛开发教育部重点实验室 南京 210093)

**摘 要** 激光粒度仪的广泛应用带来了与历史数据的对比问题,因此需要建立激光粒度仪与早期分析结果之间的关系。根据江苏海岸潮滩沉积物样品的激光粒度仪和移液管一筛析法分析,对粒度参数、粒度组分等进行了对比,对两种方法的差异进行了分析。结果表明,对于江苏潮滩沉积物粒度参数中平均粒径的激光粒度仪与移液管一筛析分析结果之间有良好的线性关系;筛分法测得的粗颗粒物较激光法偏少,而移液管法测得的细颗粒物较激光法偏多;将样品分类之后再行两种方法所获粒度参数的回归分析,相关性得以提高,说明不同粒度组成的沉积物对分析结果的对比有不同的影响。两种方法之间的换算关系不仅与研究区域有关,而且与沉积物本身的粒度组成有关。

**关键词** 沉积物粒度分析 激光粒度仪 移液管一筛析法 粒度参数换算 江苏海岸

**第一作者简介** 仝长亮 男 1981 年出生 硕士 海洋地质学 E-mail: tongchangliang@163.com

**中图分类号** P512.2 **文献标识码** A

## 0 引言

粒度参数是沉积环境研究的重要数据,粒度分析有多种方法,其原理不同,测量的物理参数也不同<sup>[1]</sup>。早期的分析方法主要是移液管法、沉降管法和筛析法<sup>[2]</sup>。移液管法用以测定细颗粒物质的粒度组成,而沉降管法用以测定砂砾质沉积物,两者都是依据颗粒物的沉降性质。筛析法测定砂砾质沉积物的中径。由于相同中径的颗粒可有不同的形状,因此筛析法和沉降管法的测定结果有一定的差异,在粒度资料的对比中必须予以注意。20 世纪中期之后,粒度分析技术有了很大发展,提出了 Coulter 计数器法、X 射线衍射法、激光衍射法等新方法<sup>[1]</sup>。近年来,激光粒度仪由于其高效、简便的性能而出现取代其他方法的趋势。激光粒度仪的分析原理与移液管法、沉降管法和筛析法很不相同(见下述),除了标准的球体外,测定的结果有显著不同。国内外曾有一些学者试图在两种粒度分析结果之间建立函数关系,以便解决新老数据的对比问题<sup>[3-5]</sup>。但是,由于沉积物的组成和形状具有明显的区域性差异,因此仅根据统计分析并不能建立普适的函数关系,需要针对特定的研究区域分别进行分析。本文试图通过对来自江苏海岸潮滩沉积物样品的分析,建立适合本区域的激光粒度仪

与移液管一筛析分析结果之间的换算关系。

## 1 材料和方法

### 1.1 激光粒度分析方法

激光粒度仪是根据米氏理论和弗朗霍夫理论设计的,目前已经在涉及颗粒分析的不同行业得到了广泛的应用。它的特点是测试速度快、测试范围宽、重复性和真实性好、操作简便。其工作原理如图 1 所示。颗粒在激光束的照射下,其散射光的角度与颗粒的直径成反比,而散射光的强度随着角度的增加呈对数规律衰减。由 He-Ne 激光器发射出的一束一定波长的激光,该光束经过滤镜后成为单一的平行光束。该光束照射到颗粒样品后发生散射,而散射角与颗粒的直径成反比关系。散射光经过傅立叶或反傅立叶透镜后成像在排列有多个检测器的焦平面上,散射光的能量分布与颗粒直径的分布直接相关。通过接收和测量散射光的能量分布就可以得出颗粒的粒度分布特征。

### 1.2 粒度分析的筛析法和移液管法

筛析法适用于砂砾质沉积物的分析。筛子的孔径间隔因沉积物而异,对于潮滩沉积物,物质较细,筛分是一个辅助手段,孔径间隔选择为  $0.5\phi$ 。

<sup>1</sup> 国家 973 计划前期研究专项(批准号: 2006CB708410)、江苏省自然科学基金项目(BK2005211)资助。

收稿日期: 2007-02-14 收修修改稿日期: 2007-05-28

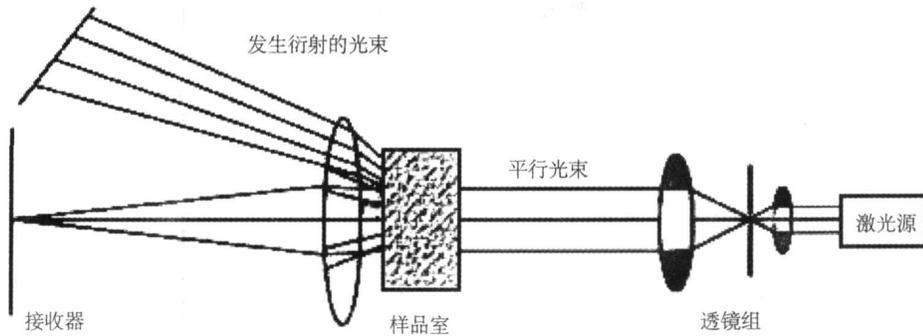


图 1 激光粒度仪工作原理示意图 (据《Malvern公司激光粒度分析仪技术书》修改)

Fig 1 Diagram showing the setting of the laser particle sizer Fig 1  
(from the Users' manual of Malvern, with Chinese translations)

移液管法(或吸管法)的依据是斯托克斯颗粒物沉降定律。球形物质在均相介质中作沉降运动,有如下关系<sup>[6]</sup>:

$$v = (\rho - \rho_0)gD^2 / 18\eta$$

式中  $\eta$  为介质粘度 ( $\text{Pa}\cdot\text{s}$ ),  $v$  为粒子沉降速度 ( $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ),  $\rho$  为粒子密度 ( $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ ),  $\rho_0$  为介质密度 ( $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ ),  $g$  为重力加速度 ( $\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ ),  $D$  为颗粒直径 ( $\text{m}$ )。可知,沉降速度与沉积物直径的平方成正比,根据这一特性可以计算出不同粒径下的质量百分数。

### 1.3 现场采样和实验室分析

江苏海岸的大部分岸段为粉砂淤泥质海岸,潮滩发育良好,只有连云港附近有局部的砂质海滩和基岩海岸。江苏潮滩沉积物主要类型有:细砂、砂质粉砂、粉砂、粘土质粉砂和粘土,其中粉砂级沉积物的中值粒径在  $4\sim 7\phi$  之间,分布最广<sup>[7]</sup>。

2006年8月11日至8月15日,沿江苏海岸不同类型海岸带的16个断面(分为连云港、大丰、弶港、如东四组)进行采样,每个断面采集5~6个表层底质样,方向垂直于海岸线,以直线的形式从海堤处采集到水边线,基本覆盖了海岸带的所有地貌环境。野外工作的定位采用 GARM IN eL rex 手持 GPS(采样断面位置见图 2)。总共采集表层样 86 个,去除一些粗粒径(砂质海滩)的样品后,选择其中 65 个样品进行粒度测量。

激光法是采用英国 Malvern 公司 Mastersizer 2000 型激光粒度仪,测量范围为  $0.2\sim 2000\mu\text{m}$ , 粒径分辨率为  $0.1\phi$ , 重复测量的相对误差  $< 3\%$ 。将均匀混合的样品加入  $0.05\text{ mol/L}$  的六偏磷酸钠溶液搅拌,静置 24 h 后直接上机测量(据《Malvern 公司激光粒度分析仪说明书》)。

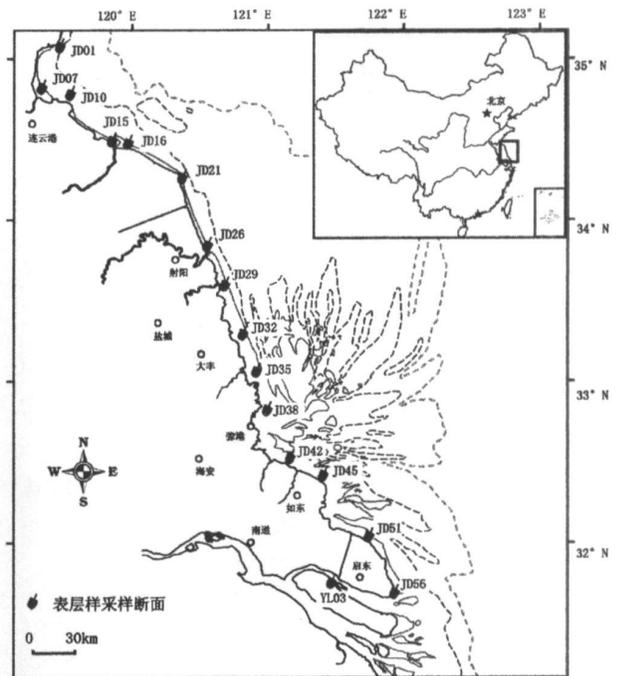


图 2 表层样采样断面示意图

Fig 2 Location of the sampling transections

同时,按照海洋调查规范(1993),取一定量的样品置于烘箱  $105^\circ\text{C}$  的温度下烘干,取出并至于干燥器内冷却 20 min,称取样品  $10\sim 15\text{ g}$  将样品移入烧杯加蒸馏水,加  $20\text{ ml } 0.5\text{ mol/L}$  的六偏磷酸钠,浸泡 12 h 将分析样倒入孔径为  $0.063\text{ mm}$  的小筛中,用蒸馏水冲洗,使小于  $0.063\text{ mm}$  的物质充分冲洗入量筒中。粒径大于  $0.063\text{ mm}$  的物质烘干称量后进行筛析,用孔径间隔为  $0.5\phi$  的筛子由粗到细振筛 15 min,将各粒级样品烘干后用天平(精度  $0.001\text{ g}$ )称量,求出各粒级的质量百分数。将粒径小于  $0.063$

mm 的物质加水至 1 000 mL, 在吸液前读取悬液温度; 用搅拌棒搅拌 1 min, 使物质充分悬散在悬液中, 在最后 1 s 内轻轻提出搅拌棒, 沉降时间由此起算, 按规定的时间和深度吸取悬液; 吸液前 15 s 将吸管轻轻置于悬液的特定深度, 吸液时应在 20 s 内匀速准确地吸取 25 mL 悬液; 将吸取的悬液置于小烧杯烘干后称量, 求出各级粒级质量百分数。

## 2 结果与讨论

### 2.1 矩值法粒度参数的对比

用矩值法<sup>[8]</sup>分别计算两种方法的粒度参数: 平均粒径、分选系数、偏态和峰度。矩值法粒度参数的

定义如下:

$$x_{\phi} = \frac{\sum f m_{\phi}}{100} \quad (1)$$

$$\sigma_{\phi} = \sqrt{\frac{\sum f (m_{\phi} - x_{\phi})^2}{100}} \quad (2)$$

$$Sk_{\phi} = \frac{\sum f (m_{\phi} - x_{\phi})^3}{100 \sigma_{\phi}^3} \quad (3)$$

$$K_{\phi} = \frac{\sum f (m_{\phi} - x_{\phi})^4}{100 \sigma_{\phi}^4} \quad (4)$$

两种方法所获的粒度参数具有一致的变化趋势, 但也存在一定的差异, 其中平均粒径的差异最小, 分选系数、偏态、峰度参数差异相对较大(图 3)。

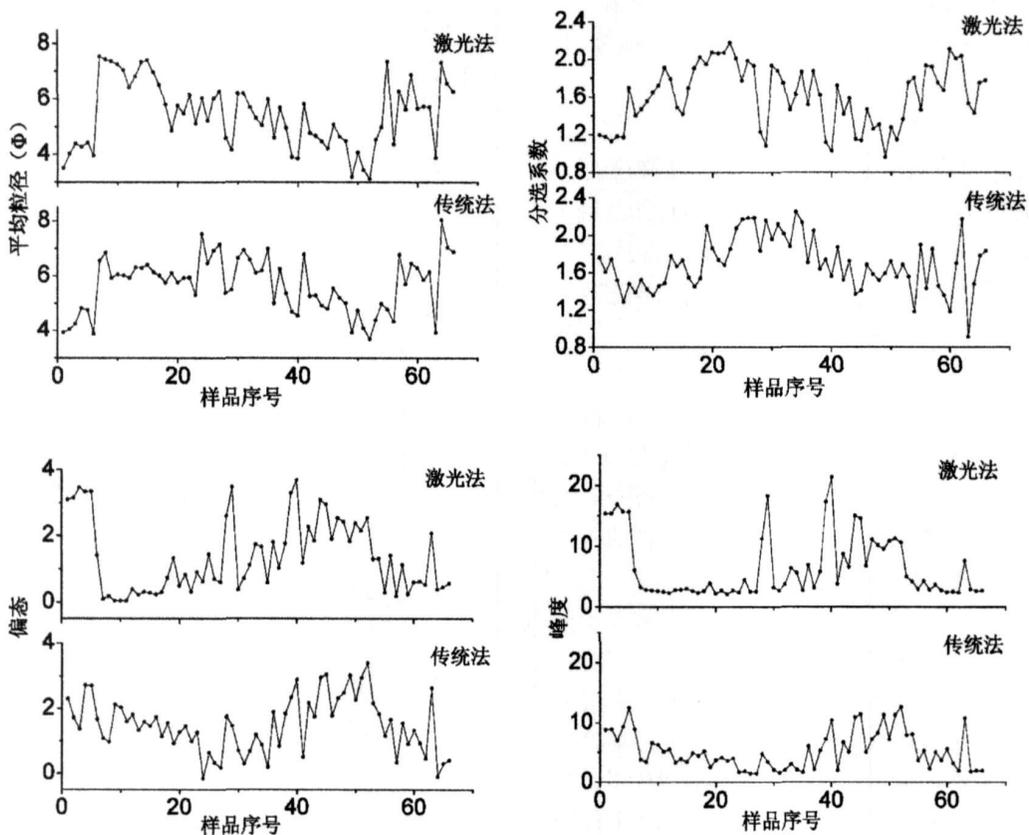


图 3 粒度参数的对比(图中“传统法”表示移液管—筛析分析法)

Fig. 3 Comparison of grain size parameters between laser analysis and pipette-sieving analysis

将两种方法的粒度参数相减, 可以得出如图 4 的结果。按照粒度参数的对比和地理位置来划分, 可以将 65 个样品的对比结果大致分为两类: (1) 传统法比激光法分选系数大、偏态系数小、峰度系数小、平均粒径偏细的有 37 个样品; (2) 传统法比激光法分选系数小、偏态系数大、峰度系数大、平均粒径偏粗的有

28 个样品。其中第一类样品主要来自于江苏中部海岸的 JD26、JD29、JD32、JD35、JD38、JD42、JD45 等断面(位置见图 2), 第二类样品主要来自于南北两翼海岸。可见, 测试结果具有很强的地域性差异。另外, 两类样品的平均粒径(激光法数据)也有差异, 第一类分布在  $5\phi$  左右, 第二类分布在  $6\phi$  左右, 可以看出

粒度组成对于测试结果也是有很大的影响,而且这个影响并不是一致的,砂、粉砂、粘土构成比例的变化,有可能导致对比结果呈相反的变化趋势。对于分选系数、偏态和峰度,两类样品的变化趋势对应很好,但是平均粒径有所不同,在第一类样品中,传统法测得

的平均粒径是偏细的,但在第二类样品中,并不是所有结果都是偏粗的,而那些不同结果的样品都是来自同一个采样点,其影响因素有可能是颗粒形态、沉积物的矿物组成、颗粒密度等方面。

对所有样品的粒度参数进行了回归分析(图 5)。

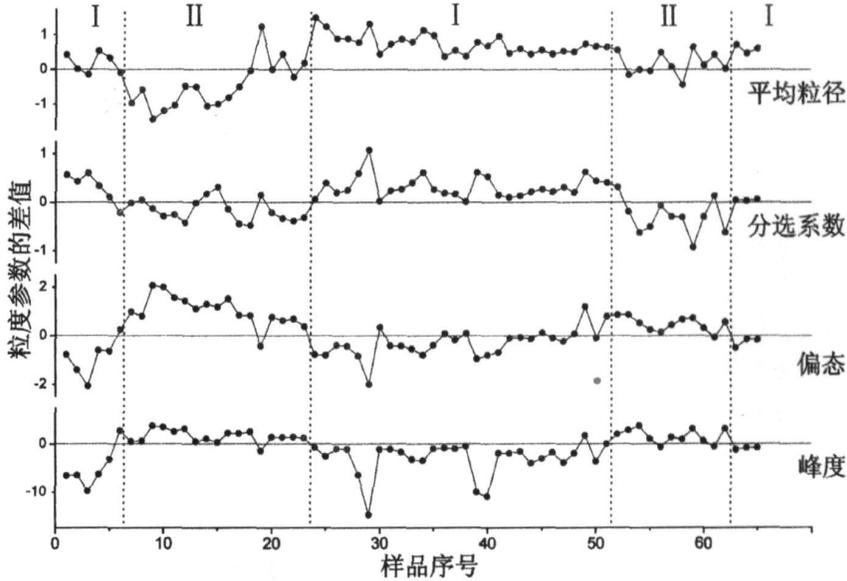


图 4 移液管一筛析法和激光法粒度参数的差异

Fig 4 Differences between grain size parameters from laser analysis and pipette-sieving analysis

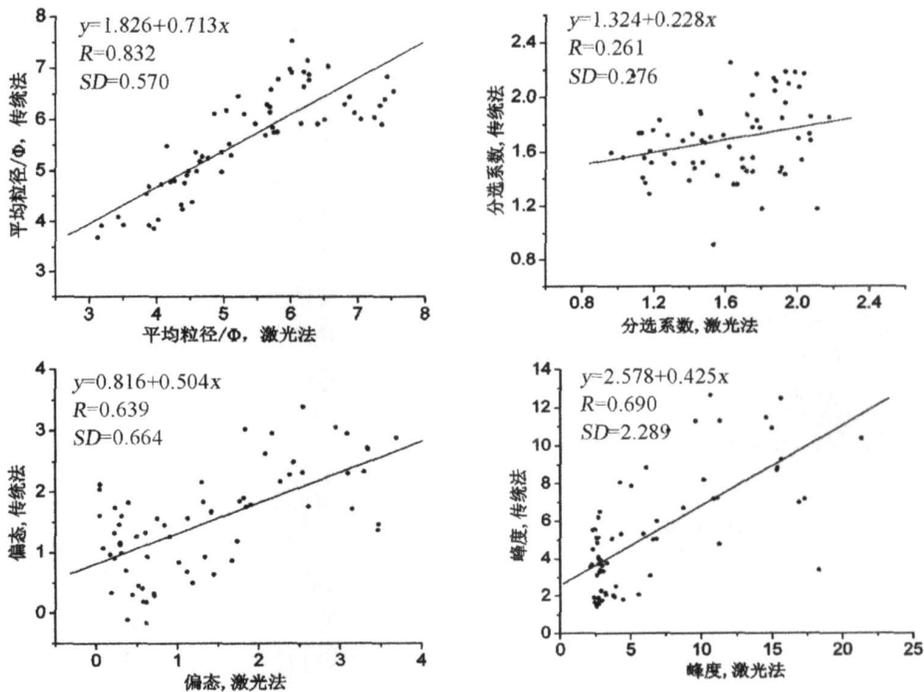


图 5 两种方法粒度参数的回归分析(图中“传统法”表示移液管一筛析分析法)

Fig 5 Regression of grain size parameters between laser analysis and pipette-sieving analysis

可以看出,平均粒径具有很好的相关关系,偏态和峰度系数的相关性稍差,但也具有明显的线性变化趋势;分选系数的相关性最差,相关系数仅为 0.261,各点的离散程度很大。Blott和 Pye<sup>[9]</sup>在对砂质样品的分析中得出,球状样品具有很高的相关性,而天然沉积物的差异很大,分选系数、偏态以及峰度相关性远远低于平均粒径。将样品分两类分别进行回归分析(如表 1),所得的相关系数明显增大,可见这样的回归更加合适。同时可以看到,各参数相关度大小顺序并没有变化:仍然是平均粒径最大,分选系数最小。这可能与参数本身的计算方式有关,分选系数、偏态、峰度采用高阶矩计算,差异要比一阶矩高。因此在进行数据转换的时候,平均粒径可以直接用回归公式计算,而其他参数的回归方程不建议采用,特别是分选系数的方程,应该寻求更好的方法。此外,从表 1 中还可以发现,第二类样品的相关系数比第一类的低。

表 1 粒度参数的回归方程及相关系数

(y 代表移液管一筛析分析方法, x 代表激光法)

Table 1 Regression equations and correlation coefficients for the grain size parameters

样品类别	粒度参数	回归方程	相关系数
第一类样品	平均粒径	$y = 0.102 + 1.111x$	0.958
	分选系数	$y = 0.961 + 0.551x$	0.660
	偏态系数	$y = 0.032 + 0.778x$	0.812
	峰度系数	$y = 1.125 + 0.498x$	0.772
	第二类样品	平均粒径	$y = 2.261 + 0.586x$
第二类样品	分选系数	$y = 0.886 + 0.383x$	0.344
	偏态系数	$y = 1.089 + 0.593x$	0.594
	峰度系数	$y = 1.208 + 1.116x$	0.830

## 2.2 粒度组分的对比

粒度参数是描述沉积物粒度分布的特征量,因此粒度参数的差异最直接的原因就是沉积物中粒度组分的差异。对 65 个样品的粒度组分进行分析,得到了不同粒级的粒度组分。图 6 显示了样品的分布情况,可以看出,激光法结果比较分散,砂含量较高,而传统法明显集中在三角形的粉砂端,而粘土含量传统法测量结果略微高一些。这一结果与前人的研究结果相似<sup>[3, 10-12]</sup>。

为了更好地说明两者之间的差别,这里定义一个变量:测试比率,即以  $1\phi$  为间隔,在每一粒级中传统法组分含量与激光法组分含量之比。以同样的方式,将样品分为两类分别进行计算,结果如表 2 所示。从中可以看出,粉砂粒级的差异最小,砂和粘土级差异

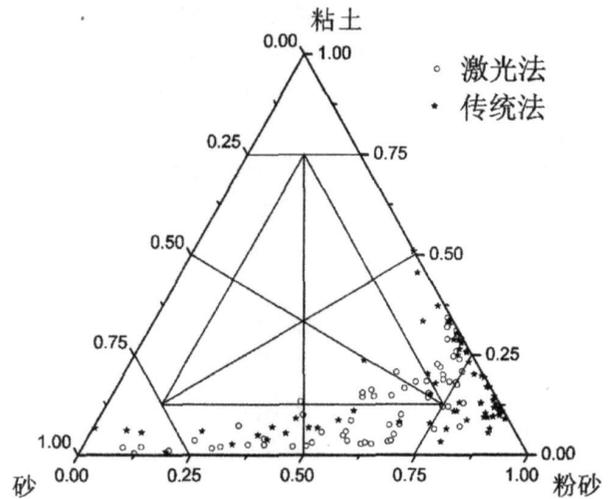


图 6 样品组分对比(图中“传统法”表示移液管一筛析分析法)

Fig 6 Comparison in terms of the three-component classification

较大。

表 2 测试比率统计表

Table 2 Statistics of ratio of the pipette-sieving value to the laser value

样品类型	< 4φ	4~5φ	5~6φ	6~7φ	7~8φ	8~9φ	9~10φ	> 10φ
第二类	0.31	1.11	1.73	1.27	0.76	0.97	1.56	5.15
第一类	0.43	0.96	3.14	1.17	0.36	0.36	0.57	2.23
所有样品	0.36	1.04	2.35	1.22	0.57	0.68	1.14	3.91

在小于  $4\phi$  的粒级中,传统法(筛分法)测得的结果小于激光法,测试比率的平均值为 0.36,颗粒的不规则形状是造成这种差异的主要原因。首先,不规则形状的颗粒截面积通常比相同体积的球体大,所以激光粒度仪的测试结果会偏粗。其次,如果将不规则形状的颗粒理想化为椭球体,那么相同体积下,椭球体能够通过筛孔,而球体未必可以,所以由每一级筛所“拦截”下的颗粒必然会偏少<sup>[2]</sup>。Koner和 Vandenerghie<sup>[3]</sup>、Blott和 Pye<sup>[9]</sup>根据对砂粒的测试,认为筛分法测试结果偏细的原因主要是颗粒的形状和球度。此外,在本次实验中,沉积物以粉砂为主,砂含量相对偏低,这也可能是一个重要因素。因为数据显示,随着砂含量的增加,砂粒级的测试比率有升高趋势。

在细颗粒级(大于  $4\phi$ )端,粉砂粒级的测试比率在 1~2 之间,粘土级的测试比率提高到 3 左右,因为颗粒形状(片状或者圆板状)会造成沉降速度减慢。Koner和 Vandenerghie<sup>[3]</sup>认为矿物的形态和密度对沉降法影响很大,并不建议用激光粒度仪分析  $< 2\mu\text{m}$

的粘土。同时测试范围也是一个重要的因素。激光粒度仪的最小测试粒级为 0.02 μm, 而移液管法没有测试下限, 所以粘土粒级的测试效率略高于粉砂粒级。

但是在 7~9φ 之间, 移液管法的测试比率没有大于 1, 似乎与上述观察相悖。但是, 在本区域的粒度分布曲线, 这个区间的粒度组分很少, 激光粒度仪

的测试结果会偏粗, 将一部分更细的颗粒计算到 7~9φ 的粒级中, 以此测量结果比移液管法大, 这个结果与 Beuselink 等<sup>[10]</sup>的结果一致。因此, 这个粒级的测试效率不仅与测试方法有关, 同时与沉积物本身的性质有关, 如颗粒的形状、成分、密度等, 另外在实际过程中容易忽视的是沉积物本身的粒度分布。

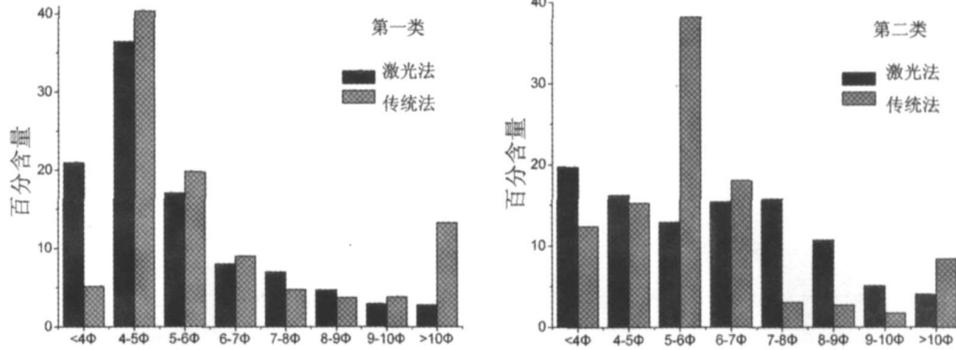


图 7 两类沉积物粒度分布的差异 (图中“传统法”表示移液管一筛析分析法)

Fig 7 Differences in grain size distribution between the two types of samples

从表 2 和图 7 的分析结果中, 可以看到两类样品的测试比率略有不同, 在细粒级 (大于 4φ) 的区间, 第二类样品的测试效率高于第一类, 但第一类样品在 5~6φ 粒级的测试效率比第二类样品更高, 使传统方法测试结果中的分选系数偏细, 更加正偏, 峰度系数偏大, 平均粒径偏粗。由于组分含量对于测试结果也有一定的影响, 因此造成两类样品对比结果的差异, 可能是样品本身的粒度组分含量有所不同。

除粒度参数外, 还对沉积物中的砂、粉砂和粘土含量进行了回归分析, 结果如表 3 所列。两类样品的回归方程的相关系数均具有显著性, 可以应用与新老粒度资料的转换, 但在粒度对比的过程中, 要注意“因地制宜”的原则。

表 3 粒度组分的回归分析

(x 表示激光法数据; y 表示移液管一筛析法数据)

Table 3 Regression analysis for the sand silt and clay fractions

样品类别	粒度参数	回归方程	相关系数
第一类样品	砂含量 %	$y = 0.889x - 12.204$	0.897
	粉砂含量 %	$y = 0.759x + 20.917$	0.762
	粘土含量 %	$y = 1.684x + 3.049$	0.943
第二类样品	砂含量 %	$y = 0.925x - 5.862$	0.916
	粉砂含量 %	$y = 1.245x - 0.494$	0.901
	粘土含量 %	$y = 0.294x + 7.073$	0.464

### 2.3 图解法 (Folk 法) 粒度参数的对比

历史上, 粒度参数的计算大都采用图解法。图解法是根据粒度分析结果绘制出累积分布曲线, 从曲线上直接读取某些具有代表性的累积百分数所对应的粒径值。图解法中, 又以 Folk-Ward 公式物理意义明确, 精确度高, 而得到应用广泛<sup>[13]</sup>。图解法计算粒度参数的公式如下<sup>[14]</sup>:

$$M_z = \frac{\phi_{16} + \phi_{50} + \phi_{84}}{3} \quad (5)$$

$$\sigma_F = \frac{\phi_{84} - \phi_{16}}{4} + \frac{\phi_{95} - \phi_5}{6.6} \quad (6)$$

$$Sk_F = \frac{\phi_{16} + \phi_{84} - 2\phi_{50}}{2(\phi_{84} - \phi_{16})} + \frac{\phi_5 + \phi_{95} - 2\phi_{50}}{2(\phi_{95} - \phi_5)} \quad (7)$$

$$K_F = \frac{\phi_{95} - \phi_5}{2.44(\phi_{75} - \phi_{25})} \quad (8)$$

其中  $M_z$  表示平均粒径,  $\sigma_F$  表示分选系数,  $Sk_F$  表示偏态系数,  $K_F$  表示峰度系数。本文利用图解法对激光粒度仪数据和移液管一筛析法数据进行了粒度参数的计算, 并进行了回归分析, 结果如表 4 所列, 与矩值法相近。不同的是, 分选系数的相关性有所提高, 但是偏态的相关系数很低, 几乎不相关。图解法计算偏态的数量级为  $10^{-1}$ , 因此误差对于回归结果的影响可能会较大。总体上, 用图解法做出的回归结果比用矩值法相关性更低。

表4 Folk-Ward法粒度参数的回归分析

(y代表移液管-筛析分析方法, x代表激光法)

Table 4 Regression analysis for the grain size parameters by Folk-Ward Method

样品类别	粒度参数	回归方程	相关系数
全部样品	平均粒径	$y = 1.564 + 0.756x$	0.820
	分选系数	$y = 1.054 + 0.275x$	0.379
	偏态系数	$y = 0.326 + 0.103x$	0.069
	峰度系数	$y = -0.686 + 2.050x$	0.509
第一类样品	平均粒径	$y = -0.151 + 1.168x$	0.947
	分选系数	$y = 0.925 + 0.457x$	0.639
	偏态系数	$y = 0.219 + 0.427x$	0.180
	峰度系数	$y = -1.005 + 2.077x$	0.581
第二类样品	平均粒径	$y = 1.964 + 0.630x$	0.815
	分选系数	$y = 0.499 + 0.508x$	0.437
	偏态系数	$y = 0.373 - 0.016x$	-0.019
	峰度系数	$y = -2.130 + 3.765x$	0.593

### 3 结论

(1) 对于江苏潮滩沉积物, 粒度参数中平均粒径的激光粒度仪与移液管-筛析分析结果之间有良好的线性关系。

(2) 筛分法测得的粗颗粒物较激光法偏少, 而降降法测得的细颗粒物激光法偏多。

(3) 将样品按照沉积环境分类之后再行粒度参数的回归分析, 相关性得以提高, 说明不同沉积环境、不同粒度组成的沉积物对分析结果的对比有不同的影响。

(4) 对砂、粉砂和粘土组分分别进行分析, 得到了具有统计显著性的回归方程, 可以应用与新老粒度资料的转换。

(5) 用图解法计算的粒度参数对比结果与矩值法相近, 而其中存在的一些差异与粒度参数的计算方法有关。

感谢高建华、牛战胜、蒋松柳、廖富强、冯志轩在野外工作的大力支持; 感谢冯志轩、薛竞爽参加实验室粒度分析工作; 论文写作过程中, 汪亚平、高建华提出了中肯的建议, 一并致谢。

### 参考文献 (References)

1 Syvitski J P M. Ed. Principles methods and application of particle size analysis[M]. Cambridge Cambridge University Press 1991: 368

2 Kumar P D, Cui B Q. The analysis of grain-size measurements by sieving and settling-tube techniques[J]. Journal of Sedimentary Petrology, 1984, 54: 603-614

3 Konert M, Vandenberghe J. Comparison of laser grain size analysis with pipette and sieve analysis—a solution for the underestimation of the clay fraction[J]. Sedimentology, 1997, 44: 523-535

4 程鹏, 高抒, 李徐生. 激光粒度仪测试结果及其与沉降法、筛析法的比较[J]. 沉积学报, 2001, 19(3): 449-455 [Cheng Peng, Gao Shu, Li Xusheng. Evaluation of wide range laser differential grain size analysis and comparison of its results with pipette and sieving methods[J]. Acta Sedimentologica Sinica, 2001, 19(3): 449-455]

5 陈秀法, 冯秀丽, 刘冬雁, 等. 激光粒度分析与传统粒度分析方法相关对比[J]. 青岛海洋大学学报, 2002, 32(4): 608-614 [Chen Xufa, Feng Xuli, Liu Dongyan, et al. Correlation between laser particle size analysis and the analysis of traditional methods[J]. Journal of Qingdao Ocean University, 2002, 32(4): 608-614]

6 Blatt H. Sedimentary Petrology[M]. New York: Freeman W H and Company, 1982: 564

7 任美铎, 主编. 江苏省海岸带和海涂资源综合调查报告[M]. 北京: 海洋出版社, 1986: 517 [Ren Meiduo. Comprehensive investigation of the coastal zone and tidal land resources of Jiangsu Province[M]. Beijing: Ocean Press, 1986: 77]

8 Blott S J, Pye K. Gradstat: a grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments[J]. Earth Surface Processes and Landforms, 2001, 26: 1237-1248

9 Blott S J, Pye K. Particle size distribution analysis of sand-sized particles by laser diffraction: an experimental investigation of instrument sensitivity and the effects of particle shape[J]. Sedimentology, 2006, 53: 671-685

10 Loizeau J L, Abouille D, Santiago S, et al. Evaluation of a wide range laser diffraction grain size analyser for use with sediments[J]. Sedimentology, 1994, 41: 353-361

11 McCave I N, Hall I R, Bianchi G G. Laser vs settling velocity differences in silt grain size measurements: estimation of paleocurrent vigour[J]. Sedimentology, 2006, 53: 919-928

12 Beuselinck L, Govers G, Poesen J, et al. Grain-size analysis by laser diffractometry: comparison with the sieve-pipette method[J]. Catena, 1998, 32: 193-208

13 贾建军, 高抒, 薛允传. 图解法与矩法沉积物粒度参数的对比[J]. 海洋与湖沼, 2002, 23(6): 577-582 [Jia Jianjun, Gao Shu, Xue Yunchuan. Grain-size parameters derived from graphic and moment methods: a comparative study[J]. Oceanologia et Limnologia Sinica, 2002, 33(6): 577-582]

14 Folk R L, Ward W C. Brazos River Bar—a study in the significance of grain size parameters[J]. Journal of Sedimentary Petrology, 1957, 27: 3-26

# Comparison Between Grain Size Data by Laser and Pipette-sieve Methods for Tidal Flat Sediments on Jiangsu Coast

TONG Chang-liang GAO Shu

(Key Laboratory for Coast and Island Development of the Ministry of Education, Nanjing University, Nanjing 210093)

**Abstract** The wide application of the laser particle size analyzer results in a problem in the comparison between the new and old historical data sets; it is necessary to establish the relationships between the two. In this study, based on the grain size analysis using the laser technique and pipette-sieve method for tidal flat sediment samples from the Jiangsu coast, eastern China, the two sets of grain size parameters are compared and the differences between the two methods are analyzed. The results show that for the Jiangsu coast sediment samples there is a significant linear relationship between the mean grain sizes compared with the laser analysis; the percentages of coarse-grained materials are relatively small in the sieving analysis, whereas the percentages of fine-grained materials are relatively large in the settling analysis; and the linear correlation is enhanced after the sediment samples are classified according to their grain size compositions and regression analysis are carried out for different groups, indicating the influence of the composition factor. The relationship between the two types of analysis not only depends upon the region in consideration, it is but also related to the grain size composition patterns.

**Key words** grain size analysis, laser technique, pipette-sieve method, parameter transformation, Jiangsu coast