

文章编号: 1000-0550(2012)04-0716-08

激光法粒度筛析校正研究

王慎文 谢春安 唐渊明 胡艳革

(中国石油化工股份有限公司河南石油勘探开发研究院 河南南阳 473132)

摘要 激光法和筛析法分析作为两种最常见的用于沉积地质粒度分析的方法,其间的转换校正是在数据对比、数据对接时经常遇到且无法回避的问题。为此设计了两个实验,实验一对比了窄粒度范围样品两种分析方法的分析结果,统计分析了筛析法比激光法偏大的幅度,并提出一个校正方法;实验二对不同磨圆程度的样品进行分析,研究了磨圆度与两种分析方法差异程度之间的相关关系,认为实验一提出的校正方法适合一般条件下的天然沉积物粒度分析校正。文章又以实例展示了所提出的校正方法的校正效果并讨论了激光粒度法存在的问题。激光粒度分析法用于天然沉积物粒度分析时,结果常见明显的光滑化、正态化、双峰合并现象,扭曲了真实的粒度分布。文章认为实际样品具体情况远远复杂于米氏理论的设定条件,样品条件参数并未全部带入计算过程,所以激光法粒度求解是不精确的。更好的数据校正方法有待于激光粒度仪的软件、硬件改进。激光法合理的用于天然沉积物粒度分析还有一些问题需要讨论。

关键词 粒度分析 激光粒度 筛析粒度 筛分 校正

第一作者简介 王慎文 男 1967年出生 高级工程师 石油勘探地质 E-mail: wswtt@hotmail.com

中图分类号 P512.2 **文献标识码** A

0 引言

粒度分析是沉积地质研究的常规分析项目,其分析方法有多种,筛析法、沉降法、移液管法、库尔特法、图像法、超声法、激光法等等^[1-4]。筛析法是最经典的粒度分析方法;激光法近二十年来发展迅速,应用范围日渐广泛。激光法和筛析法作为两种最常见的粒度分析方法,分析原理的不同势必造成数据的差异,其间的转换校正是在数据对比、数据对接时经常遇到且无法回避的问题。目前研究造成激光法与沉降法、筛析法之间差异的原因及粒度分析结果的对比分析和数据可使用性研究已有许多文章发表,对两种结果差异产生的原因认识比较统一,都认为差异是由于颗粒形状的不规则造成的;对两种结果的对比、校正,一些文章定性的或半定量的指出了两种结果之间的相关关系^[3,4,8-10],另一些文章则进一步对粒度分布数据及其派生参数做了回归研究,提出一些校正经验公式^[2,5,6,7]。笔者认为,从两种结果之间差异产生的根源入手,分析不规则颗粒的形状对两种分析结果的影响,有意义的校正是可以实现的、是更合理的。本文通过实验研究了激光与筛析两种常见粒度分析方法粒径系统误差的产生原因和影响因素,探讨了在数据对比、数据对接时分析数据转换校正问

题,并提出校正公式。

1 概念、原理与分析

粒度表征颗粒的大小,有很多种不同意义的测量、表示方法。筛析粒度分析法和激光粒度分析法是两种常用的方法。

1.1 筛析粒度分析法

在重力及(或)流体的带动下,颗粒向筛孔运动,尝试通过筛孔,越小的颗粒通过通道的概率越大。筛体总是处在振动、晃动状态,改变着所有筛上颗粒的位置及方向,也使不能通过筛孔的颗粒离开筛孔,开始新的随机的尝试。通过充分的振筛,符合通道约束的颗粒都可以通过通道。当然实际情况是,振筛是难以达到完全充分的。

颗粒通过筛孔的数学模型是很复杂的,常见的筛孔严格地说是一个由4条弯曲圆柱围成的一个3维通道(见图1)。近似的常把它看成是一个平面正方形。在筛析实际应用中,筛孔边长与颗粒粒径并不能很好的对应。定义长、中、短三轴是简化说明筛析粒度意义的常用方法。将一个不规则形状的颗粒稳定的置于水平平面上。此时,颗粒在平面上投影的最大长度称为颗粒的长轴;在通过投影形状中心的其他方向测得的最小长度(或在垂直长轴的方向测得的最

收稿日期: 2011-06-22; 收修改稿日期: 2011-11-08

大长度)称为中轴;颗粒在水平面上的高度则称为短轴。一般认为,筛析对中轴最敏感,主要测量的是中轴长度,短轴次之;长轴在充分振筛的理想条件下,对筛析结果没有影响。

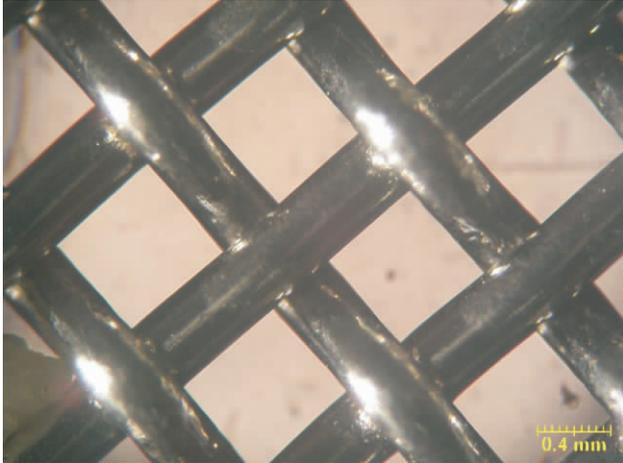


图1 标准筛筛孔放大照片

Fig. 1 Sievepore macrophotograph of normal sieve

1.2 激光粒度分析法

米氏理论是激光粒度分析的基础原理,它给出了平面电磁波入射于特定半径的均匀电介质圆球时麦克斯韦方程的精确解。实际颗粒多是不规则形状的,这势必引入一些差异。一般认为,对于不规则形状颗粒,激光法测出的是颗粒的等体积球体的直径。颗粒总体的粒度分析结果可能近似的符合这个说法,但一个不规则形状颗粒的衍射效果是不会和等体积球体衍射效果相同的,其衍射效果应该是介于长轴、短轴之间多个不同粒径球体衍射效果的组合。颗粒形状不规则会使激光粒度分布峰形展宽。

1.3 差异分析

标准球体颗粒样品的筛析和激光粒度分析结果在理论上是一致的,实际实验激光粒度仪能够很好地通过玻璃珠标准样品的检验是有说服力的验证。非标准球体颗粒样品测量结果差异的主要原因在于颗粒通常不是球体。对于筛析法,主要是以筛孔形状限制、约束通过筛孔的颗粒的中轴、短轴,长轴的变化不能敏感的表现出来;对于激光法,测的是颗粒的等体积球体的直径。由于长轴总是大于中轴、短轴,所以激光法分析结果粒度数值总是比筛析法偏大。通过实验一可以知道筛析法比激光法偏大的幅度。

2 实验一

2.1 实验条件

标准筛: 2 000 ~ 63 μm , 粒径间隔 0.25 ϕ 。中国科学院南京地理与湖泊沉积研究所制造。校验认证合格。显微镜下观察筛孔未见明显偏差、变形。

筛析仪: 声波全自动筛析仪。中国科学院南京地理与湖泊沉积研究所制造。校验认证合格。

激光粒度分析仪: 马尔文公司制造。型号 Mastersizer 2000 软件版本 5.12C。配 Hydro MU 样品分散装置。厂方认证合格。校验认证合格。

样品: 某地辫状河河道砂。经过人工混合。成分主要为石英、长石、长英质岩屑及少量不透明矿物、少量云母。颗粒磨圆度多呈次棱状。

样品粒度范围选择: 710 ~ 63 μm 。这是比较合适的范围,太粗颗粒不适合激光分析,大于 1 000 μm 时马尔文的 MU 分散装置明显出现泵叶片打击颗粒的现象;小于 63 μm 筛析效果难以保证。

粒度分析完成单位: 中国石油化工股份有限公司河南油田分公司石油勘探开发研究院实验中心。该单位通过国家实验室认证、认可评审。参考执行有关石油行业标准。

2.2 实验步骤

筛析: 将大约 200 g 样品,使用筛析仪在 710 ~ 63 μm 范围,按 0.25 ϕ 粒径间隔进行筛分。振筛一般在 10 min 左右,各粒级质量基本稳定后停止。

激光分析: 将筛分后的各粒级颗粒,也就是各个标准筛上的样品分别做激光粒度分析。软件分析参数颗粒成分设定为缺省,分散介质为水;颗粒形状为不规则;测量时间为 12 s;计算模型为单峰,当粗颗粒激光分析出现明显异常峰时则设定计算模型为缺省。

2.3 实验数据及分析

以 ϕ 值表示粒度是更合理的方法,对数形式能够更客观的表达粒度所代表的信息。自然粉体粒度分布的 ϕ 值峰形常呈很好的正态分布的峰形。在表 1 中,首先按筛析孔径序列,计算出各个筛析区间中值,即相邻两个标准筛孔径的平均值。以此表示该标准筛筛上样品的粒度。筛析区间中值是孔径 ϕ 值的平均值,而不是长度值的平均值。

经过筛分后,粒级内的颗粒粒度分布范围较窄,只有 0.25 ϕ ,激光粒度分析的峰形都比较对称、光滑。从叠加的数次粒度分布曲线总是可以直观地看到实验重复性极好,无需进行不确定性误差统计。此时,以 $d(50\%)$ 值平均作为激光分析的特征粒径是合适的。

表1 激光法和筛析法分析数据
Table 1 Analytical data table of laser instrument and sieving methods

序号	筛析孔径		筛析区间中值		激光法平均中值		筛析法与激光法	
	mm/mm	μm	ϕ	ϕ	μm	μm	粒径差 ϕ	粒径比 $\phi - \phi$
1	710	0.49						
2	600	0.74	0.62	652.7	913.5	0.13	0.49	1.40
3	500	1.00	0.87	547.7	685.5	0.54	0.32	1.25
4	425	1.23	1.12	461.0	545.2	0.88	0.24	1.18
5	355	1.49	1.36	388.4	467.8	1.10	0.27	1.20
6	300	1.74	1.62	326.3	385.2	1.38	0.24	1.18
7	250	2.00	1.87	273.9	320.5	1.64	0.23	1.17
8	212	2.24	2.12	230.2	274.8	1.86	0.26	1.19
9	180	2.47	2.36	195.3	225.3	2.15	0.21	1.15
10	125	3.00	2.74	150.0	178.8	2.48	0.25	1.19
11	106	3.24	3.12	115.1	140.9	2.83	0.29	1.22
12	90	3.47	3.36	97.7	117.8	3.09	0.27	1.21
13	75	3.74	3.61	82.2	101.7	3.30	0.31	1.24
14	63	3.99	3.86	68.7	89.1	3.49	0.38	1.30

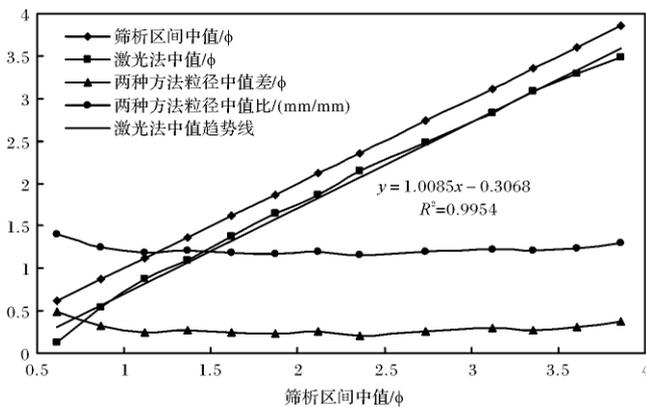


图2 激光法和筛析法分析数据图

Fig. 2 Analytical data chart of laser instrument and sieving methods

在图2中,激光法中值数据线稳定的出现在筛析区间中值数据线下,二者几乎为平行线,显然是一个有规律的系统误差。激光法中值趋势线公式可以近似的改写为:

$$X \approx Y + 0.3 \quad (1)$$

就是说激光粒度分析的粒径 ϕ 值加0.3后就可以近似的校正为筛析 ϕ 值。如果以长度为单位,那么近似的:

$$X \approx Y \times 2^{-0.3} \approx Y \times 0.8 \quad (2)$$

就是说激光粒度分析的粒径长度值乘以0.8后就可以近似的校正为筛析长度值。

图下方 ϕ 值粒径中值差线和mm值粒径中值比线形态趋势近似于水平直线,展示的意义也是一样

的。

球体颗粒的筛析法和激光法粒度结果是一致的,不规则颗粒则激光法粒度会偏粗一些。原因是颗粒形状的不规则对两种分析有不同的影响效果。如何描述颗粒形状的不规则程度呢?颗粒长轴、中轴之比在显微镜下是容易观察测量的,就是颗粒投影长短轴之比。以此比值来描述颗粒的不规则程度或磨圆度或是可行的。容易想到,长轴、中轴比值的增大会造成筛析法和激光法粒度结果差异的增大,在数据校正时势必要考虑这个因素。由此设计了进一步的实验。

3 实验二

自然沉积物颗粒长轴、中轴之比,显然是与磨圆程度紧密相关的,磨圆程度高长轴、中轴之比就会小一些。一般情况下,经过长途搬运的河流下游砂体、海滩砂的颗粒磨圆程度会比较高;同一沉积物样品的不同粒级的磨圆程度也会有所差别,较粗的颗粒磨圆程度一般会比较低。实验将对不同磨圆程度的样品进行分析,以量化磨圆度与两种分析方法差异程度之间的相关关系。

3.1 实验条件

样品:由于没有采集到合适的多个天然样品,也为人工改变磨圆度的方便,实际实验中,采用人工粉碎的深灰色灰岩颗粒作为样品。

其它实验条件与前次相同。

实验步骤

首先,对粉碎的灰岩颗粒样品进行筛分,并对各

颗粒样品做激光粒度分析和显微照相进行图像分析, 测量长轴、中轴之比。然后, 将样品混合, 在瓷研钵中用橡皮锤研磨、水洗、烘干。多次重复研磨、筛分分析、激光分析、图像分析, 就可以得到样品不同磨圆程度的测量结果。

取适量样品颗粒置于载玻片上, 振击载玻片使颗粒处于稳定状态, 拍摄各个标准筛上样品颗粒的显微照片, 应用 Image Plus Pro 之类的图像分析软件测量各个颗粒样品颗粒的长轴、中轴(即投影轮廓的长轴、短轴)长度。示意如图 3。长轴取任意方向长度最大值; 在大概通过投影形状中心的其它方向测得的最小长度作为中轴。每个样品颗粒数在 200 个左右。然后作数据统计, 以平均长轴、中轴长度之比作为衡量磨圆度、颗粒形状的参数, 以下简称“轴比”。

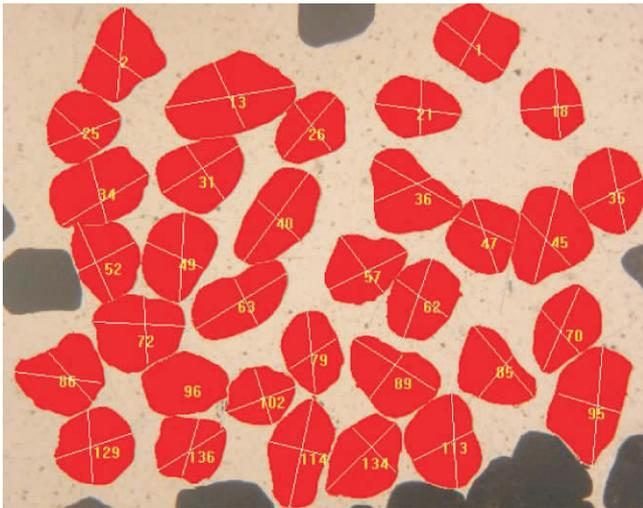


图 3 颗粒长轴、中轴长度测量示意图

Fig. 3 Sketch map of length measurement of particle macroaxis and midaxis

3.2 实验数据及分析

实验数据与理论推测基本一致。研磨对测量结果的影响实验数据见表 2。

数次人工磨圆样品的激光法中值数据线仍然呈基本稳定的平行线出现在筛析区间中值数据线下, 再次说明这是一个稳定的系统误差。数次人工磨圆样品的数据基本一致, 在图 4 中几乎重合, 说明磨圆度对粒径测量结果影响是较小的。只有数据点排列的轻度偏离直线显示了一些磨圆度的影响效果。

在研钵内的人工研磨与天然搬运时的磨圆是不同的。人工橡皮锤研磨时, 颗粒更趋向于沿长轴滚动磨圆, 短轴、中轴的方向有更大的被磨损几率, 结果使

颗粒的长轴更突出。在图 4 中人工研磨样品激光测量结果再次向下偏移可能就是这个问题造成的。实验数据轴比是实测得到的, 所以人工磨圆应该不会影响到后续对颗粒磨圆度与测量结果相关性的分析。

表 2 研磨后测量结果数据

Table 2 Data table of measurement result after rubbing

筛析区间 中值/ ϕ	激光法中值/ ϕ					
	河道砂	未磨圆	1次磨圆	2次磨圆	3次磨圆	4次磨圆
0.62	0.13	0.06	0.03			
0.87	0.54	0.38	0.37			
1.12	0.88	0.71	0.73			
1.36	1.10	1.00	1.00			
1.62	1.38	1.27	1.28	1.35		
1.87	1.64	1.49	1.51		1.48	1.56
2.12	1.86	1.74	1.72		1.74	1.74
2.36	2.15	2.00	1.98	2.02	2.00	1.99
2.74	2.48					
3.12	2.83					
3.36	3.09					
3.61	3.30					
3.86	3.49					

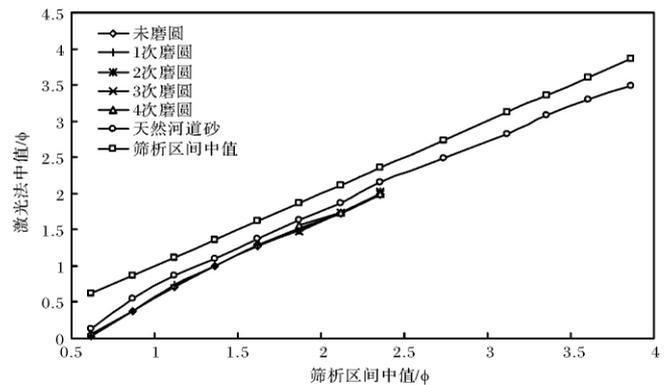


图 4 研磨后测量结果数据图

Fig. 4 Data chart of measurement result after rubbing

实验数据点分布较散乱, 见图 5。其原因可能是由于磨圆度的影响程度较小, 被掩盖在各种随机误差之中。

激光法与筛析法粒径中值比与实测长中轴比相关性较差, 从表 4、图 5 大致可以看出, 随磨圆度增加激光法与筛析法粒径中值比减小, 中值比与长中轴比是正相关关系。在常见磨圆度下, 即长中轴比在 1.4 ~ 1.8 时, 中值比基本保持稳定。这为在常见条件下对激光粒度分析数据进行简单的筛析校正确定了条件。

表3 激光法与筛析法粒径中值比与实测长中轴比数据

Table 3 Data of grain size median ratio and actual measure macroaxis and midaxis ratio of laser instrument and sieving methods

筛析中 值/ ϕ	未磨圆		1次磨圆		2次磨圆		3次磨圆		4次磨圆	
	中值比	轴比								
0.62	1.47	1.67	1.50	1.48						
0.87	1.40	1.79	1.41	1.47						
1.12	1.32	1.74	1.31	1.52						
1.36	1.29	1.66	1.28	1.51						
1.62	1.27	1.71	1.26	1.53	1.20	1.50				
1.87	1.30	1.77	1.28	1.50			1.31	1.45	1.24	1.44
2.12	1.30	1.73	1.32	1.51			1.30	1.44	1.30	1.52
2.36	1.28	1.75	1.30	1.55	1.26	1.47	1.28	1.51	1.28	1.43
均值	1.33	1.73	1.33	1.51	1.23	1.49	1.30	1.47	1.27	1.46

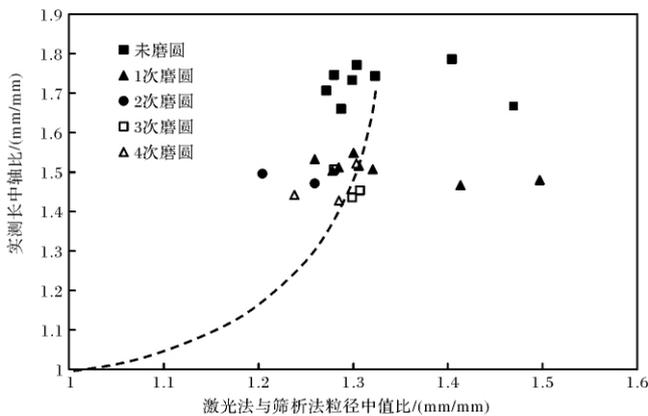


图5 激光法与筛析法粒径中值比与实测长中轴比相关性图
Fig. 5 Data chart of grain size median ratio and actual measure macroaxis and midaxis ratio of laser instrument and sieving methods

总结两次实验结果,笔者认为:在非极端磨圆条件下,以石英、长石等粒状颗粒为主要成分的粗砂—粉砂沉积物的激光粒度分析结果可以使用公式(1)、(2)进行筛析校正。粒度分析的有关派生参数,平均粒径可以直接使用公式校正;标准偏差、偏度、峰度等,由于计算的是相对粒径,则不需要校正。

4 校正实例及问题

前述实验也可以说就是校正公式在窄粒度分布样品上的验证实例;其它样品的校正实验也有很好效果,不再细述。为了更严格的说明校正的效果及问题,进行了2个人工配比样品实验。样品为与实验一产地相同的天然河道砂,筛分后称量,按不同比例混合得到样品1和样品2。样品1和样品2作了激光粒度分析。

样品1人工配比基本呈单峰状,见图6。当采用

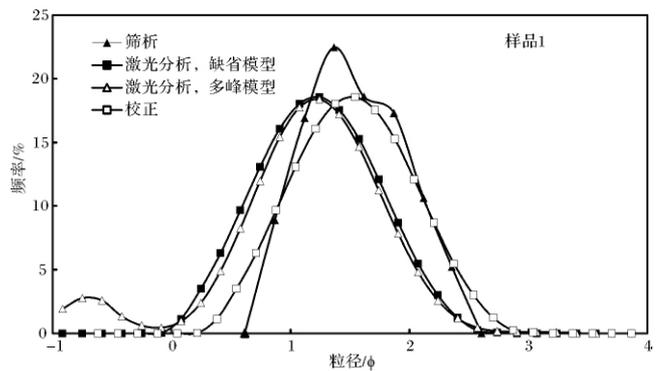


图6 样品1分析结果示意图
Fig. 6 Rectified sketch map of Sample 1

缺省模型进行激光粒度分析时,激光分析结果成很好的正态峰形。校正后的激光粒度分布曲线明显与筛析曲线有更好的相关性,校正效果良好。采用多峰模型时,粗端明显出现异常峰。

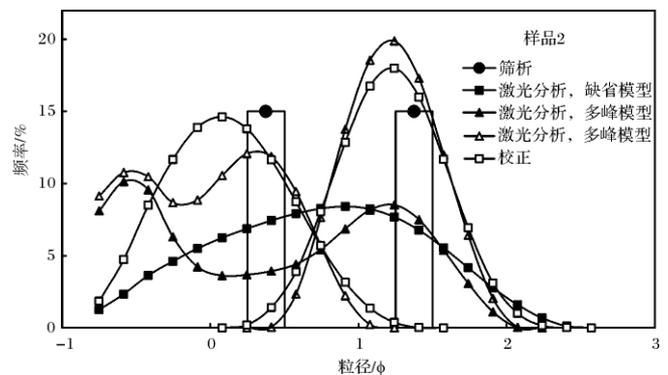


图7 样品2分析结果示意图
Fig. 7 Rectified sketch map of Sample 2

为了说明激光粒度分析的一些特点、问题,样品2为等量的0.25~0.50 ϕ 和1.25~1.50 ϕ 筛析样品

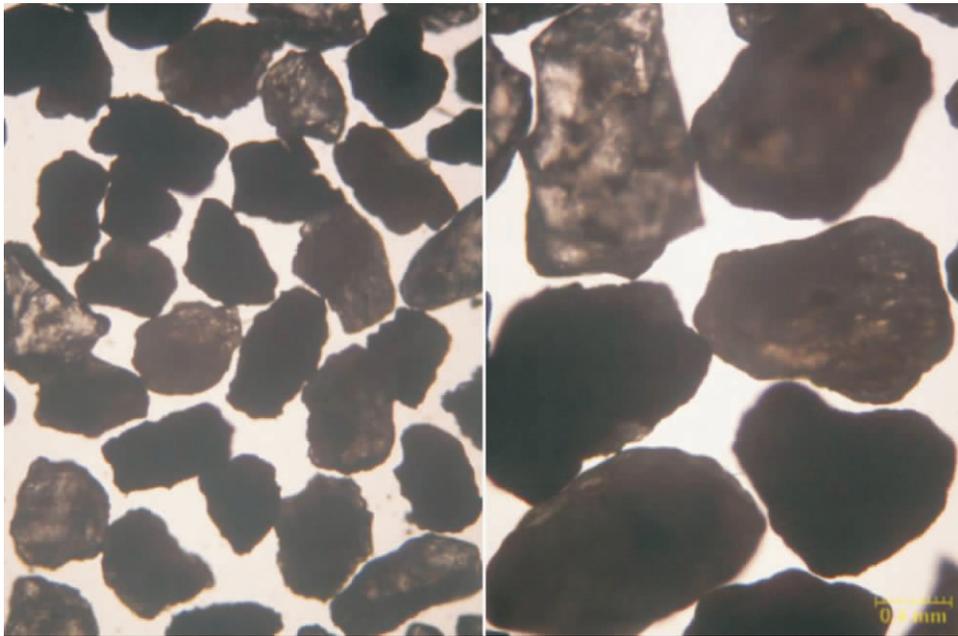


图8 用于样品2配制的 $1.25\phi \sim 1.50\phi$ (左)和 $0.25\phi \sim 0.50\phi$ (右)筛析样品颗粒照片

Fig. 8 The photo of $1.25\phi \sim 1.50\phi$ (Left) and $0.25\phi \sim 0.50\phi$ (Right) sieving-sample particles used in Sample 2

混合配制呈双峰状(见图7)。当采用多峰模型进行激光粒度分析时,粗端仍出现异常峰;采用缺省模型时,激光分析结果偏的单峰峰形。完全不能反映样品配比比例。图中附带显示了样品2配制混合前两个筛析样品的激光法不同模型的分析结果。

随着激光粒度仪的广泛应用,激光粒度分析方法的优越特性得到了充分的体现,但任何分析方法都不可能是完美的。从实验可以看到两个值得注意的问题:一,分析时需要设定分析模型,不同的模型有不同的分析结果。有时,甚至出现明显的异常、错误峰形结果。这不能不说是激光法分析的一个缺陷,因为样品的粒度分布模型大多是事先无从得知的。二,从样品2实验可以看到,人工配制的明显为双峰分布的样品(双峰间距 1ϕ),分析结果分布曲线明显光滑化、正态化,双峰合并呈单峰状;选用多峰模型甚至在粗端出现异常峰。两种情况下都完全不能反映样品配比比例,扭曲了真实的粒度分布。图8直观展示两种颗粒相对大小。

米氏理论是特定于等大均质球体的精确理论。实际样品则可能是多种材质的、大小不等、形状不一的颗粒的混合物,颗粒间又有互相影响,具体情况远远复杂于米氏理论的设定条件。复杂的条件参数并未带入计算过程,只是简化为几种类型,所以激光法粒度求解不是精确的,只是提供了一个某种意义下的

可能解。激光粒度分析的这些缺陷产生原因纠结于激光粒度的原理、算法之中的,由此造成的误差不是可以用一个简单的经验公式可以修正的。消除此类误差有难度很大,有待于激光粒度仪的软件、硬件改进。

不同品牌的激光粒度仪原理方法大同小异,本文实验采用的马尔文激光粒度仪在激光粒度分析界是有代表性的。由此看来,虽然激光粒度分析方法在各行业的广泛应用,但应用于天然沉积物粒度分析确实还有一些问题需要讨论的。

5 结论

经过两个系列实验,累计筛分样品100余个次,激光分析样品400余个次、图像分析样品100余个次,探讨了激光与筛析两种常见粒度分析方法粒径系统误差的产生原因、影响因素及校正方法。实验所用装置、设备均为常见规格、型号,实验结果应该有一定的普遍意义。总结得出以下结论或供参考、讨论。

(1) 沉积地质领域的粒度分析源于筛析法、沉降法等,已经有了一套成熟的数据应用惯例。激光粒度与筛析粒度系统误差是显著的,在数据对比或联合使用时,有必要进行校正。一定程度上有益的校正是可行的。

(2) 在一般条件下,以石英、长石等粒状颗粒物

为主要成分的粗砂—粉砂沉积物的激光粒度分析结果可以使用公式(1)、(2)进行筛析校正。粒度分析的有关派生参数中,平均粒径可以直接使用此公式校正; ϕ 值标准偏差、偏度、峰度等不需要校正。

(3)校正方法只修正了激光与筛析两种分析方法在粒径上的系统误差,源于方法原理的其它因素造成的误差并未得到有效修正,进一步校正难度很大。

(4)不同的方法有不同的分析结果是正常的。但激光法限于自身的特点,用于天然沉积物粒度分析时,结果常见明显的光滑化、正态化、双峰合并等现象,扭曲了真实的粒度分布。激光法合理的用于天然沉积物粒度分析还有一些问题需要讨论。

附注:相关专利申请中。

参考文献(References)

- 1 Syvitski J P M. Principles, methods and application of particle size analysis[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1991: 368
- 2 Komar 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, Vandenerge 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 成都地质学院陕北队. 沉积岩(物)粒度分析及其应用[M]. 北京:地质出版社, 1978 [Shangbei Team of Chengdu Geology College. Grain Size Analysis and Its Application of Sedimentary Rocks (Fabric) [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1978]
- 5 全长亮,高抒. 江苏潮滩沉积物激光粒度仪与移液管—筛析分析

- 结果的对比[J]. 沉积学报, 2008, 26(1): 46-53 [Tong Changliang, Gao Shu. Comparison between grain size data by laser and pipette sieve methods for tidal flat sediments on Jiangsu coast [J]. Acta Sedimentologica Sinica, 2008, 26(1): 46-53]
- 6 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. Comparison between test results of laser particle analyzer, sedimentation and sieving methods [J]. Acta Sedimentologica Sinica, 2001, 19(3): 449-455]
- 7 李文凯,吴玉新,黄志民,等. 激光粒度分析和筛分法测粒径分布的比较[J]. 中国粉体技术, 2007, 5: 10-13 [Li Wenkai, Wu Yuxin, Huang Zhimin, et al. Measurement results comparison of particle size distribution between laser particle analyzer and sieving method [J]. China Powder Science and Technology, 2007, 5: 10-13]
- 8 范北林,闵凤阳,黎礼刚,等. 几种模型沙激光粒度仪测试结果与筛析—沉降法的比较[J]. 长江科学院院报, 2009, 26(12): 6-11 [Fan Beilin, Min Fengyang, Li Ligang, et al. Several model sediments comparison between test results of laser particle analyzer, sedimentation and sieving methods [J]. Journal of Yangtze River Scientific Research Institute, 2009, 26(12): 6-11]
- 9 崔俊,任玉芬,张贵荣. 砂岩筛析法与激光法粒度数据相关关系研究[J]. 青海石油, 2009, 27(1): 17-23 [Cui Jun, Ren Yufen, Zhang Guirong, et al. Data correlation research of sand sieving method and laser particle analysis method [J]. Qinghai Oil, 2009, 27(1): 17-23]
- 10 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 Xiufa, Feng Xiuli, Liu Dongyan, et al. Correlation between laser particle size analysis and methods of traditional analysis [J]. Journal of Qingdao Ocean University, 2002, 32(4): 608-614]

Rectification Study of Particle Analysing Result Between Laser Instrument and Sieving Method

WANG Shen-wen XIE Chun-an TANG Yuan-ming HU Yan-ge

(Exploration and Development Research Institute of Henan Oilfield Company, SINOPEC, Nanyang, Henan 473132)

Abstract: Laser method analysis and sieving method analysis as two of the most common methods used in granularity analysis of sedimentary geology data conversion and rectification among them is a constantly encountered and inevitable question when doing data comparison and connection. This paper designed two experiments for this. The first experiment contrasted analysis results of the two analysis method of narrow granularity range samples, made statistics on the larger amplitude of sieving to laser method and puts forward a correction method. The second experiment analysed samples of different psephicity, studied correlativity of psephicity and the difference degree between the two analysis methods, regard the rectify method proposed by the first experiment is suitable for granularity analysis and rectify of natural sediments in general conditions. The article illustrated the rectify result of the proposed calibration method and discussed the problems existing in the method of laser granularity. When the laser granularity method used in natural sediment granularity analysis, resultly obvious graduation, normalize, petronas merger phenomenon, distorted real gran-

ularity distribution are commonly seen. The paper argued that the specific conditions of actual samples are far more complex than the set conditions of Mie theory, sample parameters with condition not bringing into the calculation process, so granularity solution of laser method is not accurate. Better data rectification method need the software and hardware improvements of laser particle analyzer. There are still some questions need to be discussed of the laser method used in granularity analysis of natural sediments.

Key words: grain size analysis; laser method; laser particle analysis; sieving method; rectification

欢迎订阅《沉积学报》

《沉积学报》是中国矿物岩石地球化学学会沉积学专业委员会、中国地质学会沉积地质专业委员会、中国科学院兰州地质研究所共同主办的综合性学术刊物,是全国自然科学核心期刊。主要刊载沉积学、沉积矿产、地球化学以及相关分支学科、交叉学科的基础和应用基础研究的创新性研究成果和高水平论文,介绍沉积学研究的新技术、新理论及国内外最新沉积学论著,同时也报导有关学术活动、学科研究动态及学术思想的讨论和争鸣。优先发表国家、省、部级重大科技项目及基金资助的在沉积学、地球化学前沿各分支领域以及学科交叉点上有创造性的研究成果。读者对象为大专院校地学专业的师生及科研院所的地学工作者。

《沉积学报》为双月刊,16开本,每期180页,逢双月10日出版,定价50元,全年定价300元。国内外公开发行,欢迎广大读者到当地邮局订阅。

国内邮发代号:54-45

国外发行代号:Q832

同时欢迎各位专家学者踊跃投稿。

网址: www.cjxb.ac.cn

地址:兰州市东岗西路382号中国科学院兰州地质研究所《沉积学报》编辑部

邮政编码:730000

联系电话:(0931)4960916 4960917 传真:(0931)4960916

Email: cjxb@lzb.ac.cn