

文章编号: 1000-0550(2008) 03-0487-07

武汉青山“砂山”粒度特征及其成因指示^①

杨 勇¹ 李长安² 胡思辉³ 霍 炬¹ 孙 浩¹ 王秋良²

(1 中国地质大学研究生院 武汉 430074; 2 中国地质大学地球科学学院 武汉 430074; 3 信阳师范学院文学院 河南信阳 464000)

摘 要 根据代表性的武汉青山“砂山”的粒度分析探讨“砂山”的成因。结果表明: 剖面砂颗粒含量较高, 平均达 59%, 粗粉砂约 23%, 细粉砂约 11%, 黏土含量少。粒度参数特征与典型沙丘砂一致, 频率分布曲线为双峰, 概率累积曲线为两段式, 部分层位三段式, 跃移质含量高, 显示风积成因, C-M 图及结构参数散点图与河流沉积物差别明显, 判别分析结果正负夹杂。综合看来, “砂山”是末次冰期时出露的河流沉积物经风力吹扬、搬运, 在长江南岸堆积而成。

关键词 青山“砂山” 粒度 风成

第一作者简介 杨勇 男 1982 年出生 硕士 第四纪地质

通讯作者 李长安 E-mail: chanli1956@sina.com

中图分类号 P512.2 **文献标识码** A

0 前言

“砂山”指主要分布在长江中下游地区洞庭湖的君山、武汉青山、江西鄱阳湖滨、九江—彭泽一带的长江南岸山前及湖滨地带的丘状砂质沉积, 地貌上常组成垄状岗丘和小孤山, 区别于北方沙漠的高大沙丘。“砂山”因其独特地貌和岩性组成, 被认为具有重要的环境意义, 长期以来一直受到许多学者的关注。前人对其成因、形成时代及其所代表的古气候意义都已做过大量的研究工作^[1~12]。关于“砂山”的成因问题, 各家提出过不同的看法, 风成说^[1~3]依据的是其沉积构造以及同一年龄的砂层出露于不同高度的地形、不同时间的地层之上的接触关系等, 水成说^[4~7]的主要证据为砂层中出现的淤泥夹层、水平层理、接触关系、构造变动以及软体动物贝壳化石等。有学者^[8,9]通过扫描电镜等方法, 认同早期经过水流的作用, 后期为风力吹扬而堆积形成。但通过粒度分析研究其成因的报道较少。

沉积物的粒度特征与沉积环境有密切的关系, 常被用于不同沉积物成因类型的判别及搬运动力条件的研究^[13]。因此, 粒度分析是解决“砂山”成因问题的有效途径。武汉青山“砂山”在长江中游“砂山”中具有代表性, 但由于缺少良好剖面, 一直缺乏系统性研究。最近李长安等(2001)新发现一处因长江大堤加固而开挖的剖面。厚达 20 余米, 岩性完整清晰, 砂

层、古土壤化亚砂土层以及渐变层相间分布。我们对该剖面进行了系统的采样、测试, 本文拟依据剖面的粒度分析结果, 并从沉积物粒度特征的角度探讨“砂山”的成因问题。

1 剖面特征

青山“砂山”散布于武汉市青山镇江滨, 呈条带状近平行排列, 垂直长江河岸分布。砂层厚 10~30 m 不等, 下伏为褐黄色黄土。青山剖面(N30°39', E114°25')位于长江河道的凸岸, 隔江与天兴洲相望。剖面位于长江河道的二级阶地上, 高达 20 余米, 未揭穿。砂层、古土壤化亚砂土层以及渐变层相间分布, 其岩性自上而下描述为:

- (1) 现代土壤层, 厚 0.8 m, 未采样;
- (2) 古土壤化亚砂土层, 土黄色、粘湿、稍坚实, 零星分布球状、姜状钙质结核, 直径 1~3 cm, 厚 2.25 m;
- (3) 细砂层, 向下渐变为亚砂土, 厚 1.6 m;
- (4) 古土壤化亚砂土层, 土黄色, 下部为黏土—黏土质砂过渡层, 有粘聚性, 厚 1 m;
- (5) 细砂层, 土黄色, 成分主要是石英、长石及暗色矿物, 局部有椭球状钙核分布, 直径 2~5 cm, 厚 1.65 m;
- (6) 黏土质细砂, 黄色, 成分主要为石英、长石、暗色矿物及白云母, 中间钙核分布, 直径 3 cm 左右, 厚 1.45 m;
- (7) 细砂和中砂互层, 厚 0.75 m;
- (8) 中砂, 含有细砂, 粒径不均一, 褐黄色, 此层中含有多层厚约 2 cm 的薄钙板, 产状: 195°∠ 9.50, 厚 1.25 m;

①国家自然科学基金项目(批准号: 40372079)和中国地质大学(武汉)研究生学术探索与创新基金共同资助。

收稿日期: 2007-06-13 收修修改稿日期: 2007-09-05

- (9) 细砂, 土黄色, 含暗色矿物, 厚 0.25 m;
 (10) 中砂, 褐黄色, 含暗色矿物, 厚 0.4 m;
 (11) 细砂, 夹杂有粉砂, 土黄色, 含暗色矿物, 厚 0.45 m;
 (12) 黏土质细砂, 土黄色, 向下渐变为亚黏土, 厚 0.65 m;
 (13) 细砂, 成分主要是石英、长石、暗色矿物及少量白、金云母屑, 局部偶见椭圆及姜状钙核, 直径 1~3 cm, 厚 1.6 m;
 (14) 古土壤化亚砂土层, 褐黄色, 粘湿, 稍坚实, 厚 0.65 m;
 (15) 细砂, 从上向下黏土含量逐渐减少, 颜色由褐黄转变为黄褐色, 矿物成分主要有石英、长石及少量白云母和暗色矿物, 厚 0.85 m;
 (16) 中砂层, 黄褐色, 成分为石英、长石、白云母及暗色矿物等, 厚 0.25 m;
 (17) 细砂, 中砂到细砂过渡层, 黏土含量逐渐增加, 厚 0.25 m;

(18) 黏土层(下蜀土—黄土), 砂质黏土过渡到黏土, 黄褐色, 紧实, 富含高价铁氧化物铁锈色条带, 粘聚性强, 块状, 发育垂直节理, 矿物成分为石英、长石及斜长石, 厚 7.55 m 未揭穿

整个剖面可分为明显识别的 3 个大的由古土壤化亚砂土层与砂层所构成的沉积旋回, 即 I: (2)~(3)、II: (4)~(5)~(13)、III: (14)~(15)~(17), 本文主要研究上部的 15.6 m 沉积, 底部的黏土层不属于“砂山”沉积, 另文论述。

2 粒度分析

2.1 采样及测试

以 5 cm 为间距对剖面进行连续采样, 得 302 组样品。粒度分析在南京师范大学粒度分析实验室进行, 仪器为英国 Malvern 公司产的 Mastersizer 2000 激光粒度仪, 其测试范围 0.01~2000 μm , 重复测量误差小于 2%。样品在 10~15 ml 10% 的 H_2O_2 中煮沸 10~20 min 再在 10 ml 10% 的 HCl 中继续煮沸, 除去有机质和碳酸钙; 注满蒸馏水静置一夜后再抽去水, 加入 10 ml 0.05N 的 $(\text{NaPO}_3)_6$ 进行分散, 用超声波清洗机振荡 10 min 制成悬浮液供测试。

2.2 粒度组成

以 63 μm 、16 μm 和 4 μm 分别作为砂、粗粉砂、细粉砂及细粉砂/粘粒的分界线, 粒度分析结果如表 1 所示。其粒度组成有如下特征: 砂层中砂粒 (> 63 μm) 含量最大, 占据主导, 平均可达 76% 以上, 其次为粗粉砂; 古土壤化亚砂土层粗粉砂 (63~16 μm) 含量最大, 平均在 36% 以上, 其次为砂粒, 平均在 30% 以上; 整个剖面中细粉砂平均变化范围在 1.63%~20.66% 之间波动, 黏土含量最少, 平均变化范围在 0.35%~10.5% 之间波动。分析后发现, 青山“砂山”与西部砂丘^[14]相比, 砂物质含量都较高, 揭示其沉积环境为一种相对变化较大的高能环境, 可能同为风积成因。

2.3 粒度参数与粒度曲线

2.3.1 粒度参数

沉积物粒度参数与沉积物形成时的环境有很好的相关性。粒度参数包括: 平均粒径、标准差、偏度、峰态等。根据 Folk 和 Ward 的算法公式^[15] 计算所有样品的粒度参数。与野外观察相一致, 平均粒径 (M_z) 也存在一个粗细变化的旋回性(图 1), 砂层平均粒径变化较小, 在 2.2~3.8 ϕ 之间波动, 古土壤化亚砂土层在 4.5~6 ϕ 之间; 标准偏差值 (δ_1) 在对应古土壤化亚砂土层较高, 为 2.0 左右, 分选差, 砂层相对较低, 为 1.0 左右, 分选中等到分选好; 偏度 (Sk_1) 均为正偏, 分布在 0.1~0.3 之间, 沉积物粗细分布的对称性良好, 古土壤化亚砂土层对称性好于砂层; 峰态 (K_g) 值几乎全部分布在 0.9~1.11 之间, 属中等尖锐, 极个别值大于 1.11, 属于尖窄。综合看来, 青山“砂山”的粒度参数特征与典型的砂丘砂^[14] 相符, 指示其为风积成因。

2.3.2 频率曲线

统计表明不同沉积物类型具有不同的粒度频率分布曲线, 所以在沉积相判别中常以粒度分布曲线作为判别依据^[15]。剖面古土壤化亚砂土层频率曲线

表 1 武汉青山“砂山”粒度组成

Table 1 The grain size composition of the Qingshan “sand-dune”, Wuhan

层位	砂 (> 63 μm)		粗粉砂 (63~16 μm)		细粉砂 (16~4 μm)		黏土 (< 4 μm)	
	范围	平均	范围	平均	范围	平均	范围	平均
(2)	66.82~13.93	32.36	49.24~24.5	39.10	26.73~6.20	18.47	17.26~2.27	10.12
(3)	92.27~30.87	6.96	30.05~4.64	12.51	31.15~2.31	6.92	26.6~0.77	3.61
(4)	42.86~14.7	30.18	43.3~33.28	38.64	28.08~16.06	20.66	14.03~7.79	10.50
(5)~(13)	99.98~42.24	82.26	43.99~0.02	5.64	12.01~0	1.63	5.61~0	0.46
(14)	56.16~29.8	38.79	40.44~28.54	37.23	20.6~10.48	16.01	11.34~4.81	7.96
(15)~(17)	94.43~75.83	91.25	21.7~2.22	6.60	3.74~1.03	1.79	0.92~0.14	0.35

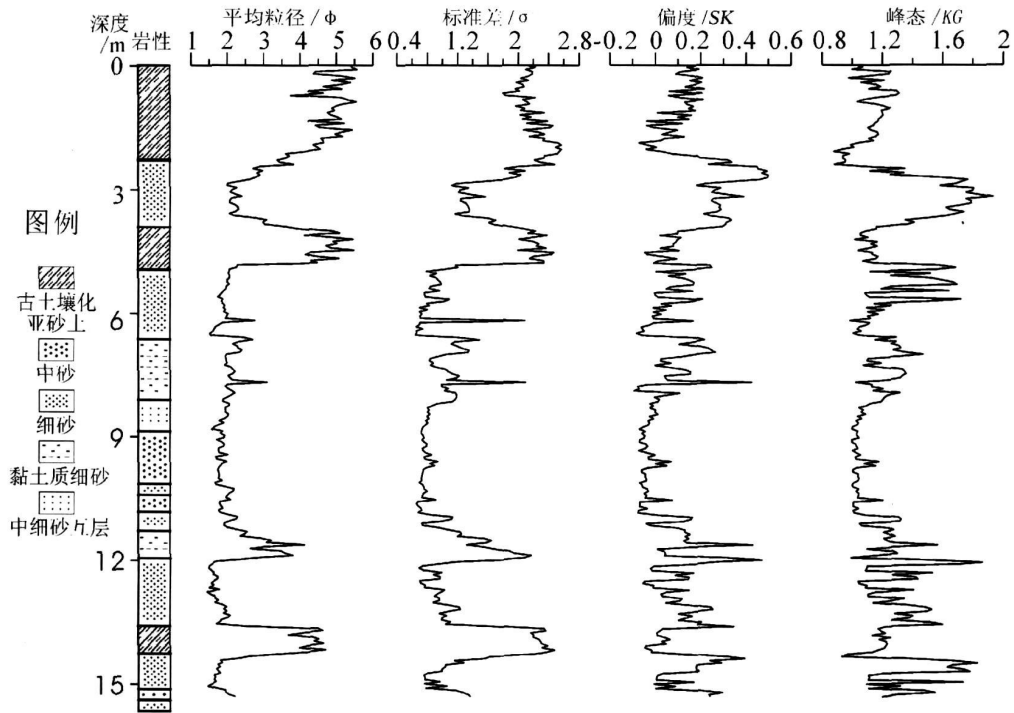


图 1 青山“砂山”剖面粒度参数

Fig 1 The grain size parameters of Qingshan "sand-dune"

(图 2)具有一个比较尖的主峰和一个较矮次峰,次峰不明显,均分布在主峰左侧,与北方黄土^[16]相比,曲线形状相似,说明其沉积的动力条件和北方黄土一致,其双峰特征揭示其为加积成壤作用的产物^[17]。砂层的粒度分布曲线也表现为双峰态,主组分众数值落在砂粒级(1~3φ)范围,分选好,为近地表的跃移组分;次组分频率曲线为一个平缓低矮的尾端,表明细粒成分的含量很少。砂层的粒度分布曲线与毛乌素沙地现代风成砂的曲线特征^[18]一致,证明“砂山”沉积应为风积成因。

2.3.3 概率累积曲线

由粒度概率累积曲线所显示的特征,可以认识沉

积物的搬运机制,也能较可靠地判别沉积环境。整体上看,剖面砂层的概率累积曲线都表现为两段式,以跃移组分占绝对优势,含量达 90%,斜率较大,表明分选好,截点落在 2~4φ,悬移质含量很少,主要由粉砂和黏土组成。古土壤化亚砂土层表现为三段式,推移与跃移及跃移与悬移组分的截点分别位于 2~4φ和 10~12φ之间;推移组分含量 0.5%~5%不等,斜率大,分选很好;跃移组分占绝对优势,含量在 85%以上,斜率较小,分选差。与河流沉积^[19]相比,在跃移总体含量、分布范围、分选性、悬移组分含量等方面,差别明显,而与滨海地区的风成沙丘^[20]相似,因此把“砂山”沉积归为风积成因更让人信服。

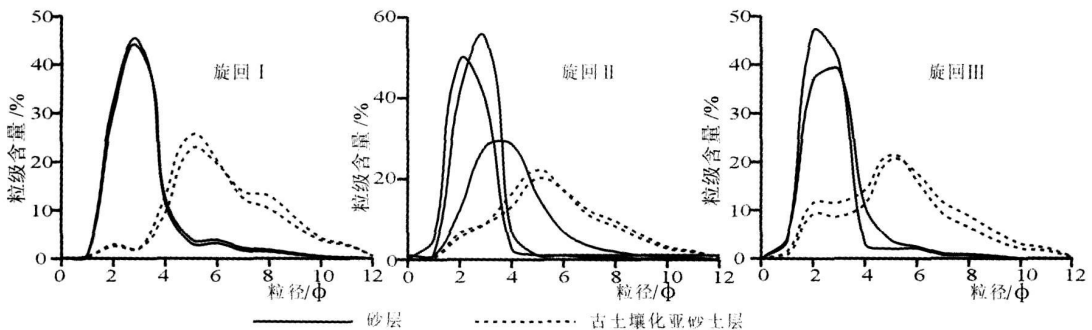


图 2 青山“砂山”粒度频率曲线

Fig 2 The grain size frequency distribution curves of Qingshan "sand-dune"

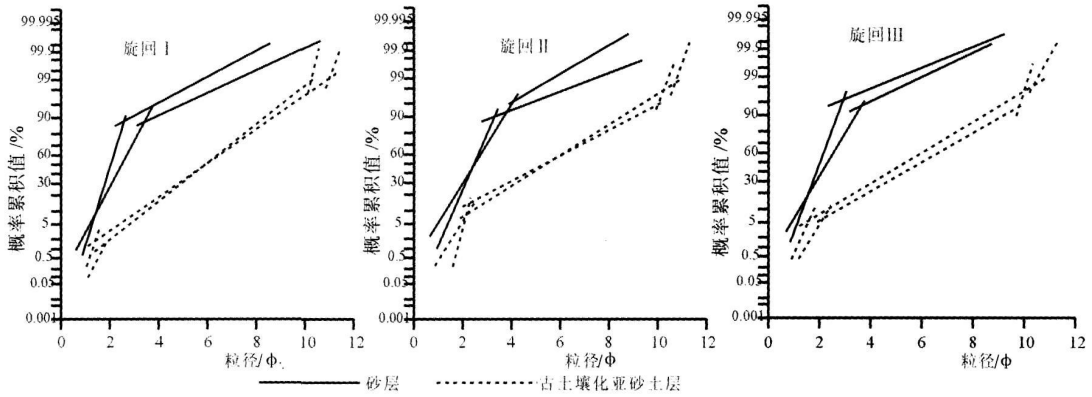


图 3 青山“砂山”粒度概率累积曲线

Fig 3 Probability cumulative curves of grain size of Qingshan “sand-dune”

2.3.4 结构参数散点图

鉴于“砂山”沉积成因的争论,只需要在河流沉积和风成沉积之间做出判断,选择平均粒径 (M_z) 对标准差 (σ) 结合江汉平原河流相沉积做以比较 (图 4),总体上可以很清楚的把两者区分开来,表明“砂山”沉积并不是河流沉积。

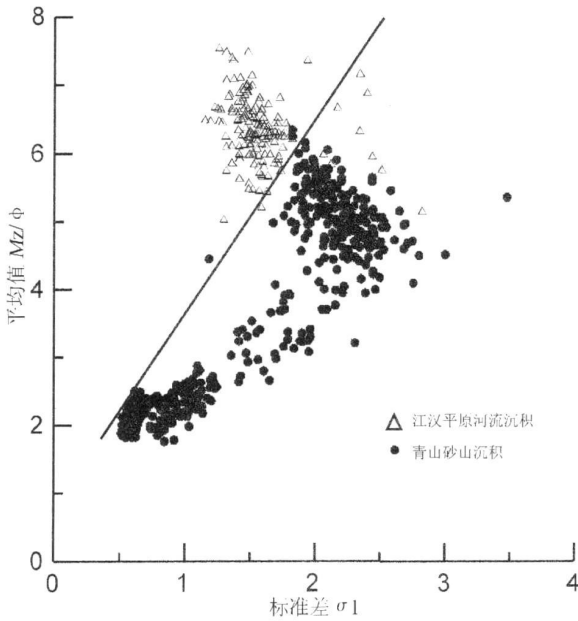


图 4 河流沉积与青山“砂山”沉积的 $\sigma_1 M_z$ 散点图

Fig 4 $\sigma_1 M_z$ scattergram of Qingshan sand-dune and fluvial sediment

2.3.5 粒度象特征

粒度象反映沉积物粒度分布总体特征,间接地指示了沉积环境^[21],可了解未知环境沉积物的成因。对青山“砂山”沉积做粒度象分析 (图 5),并与典型的河流沉积粒度象对比。不难看出,“砂山”沉积是

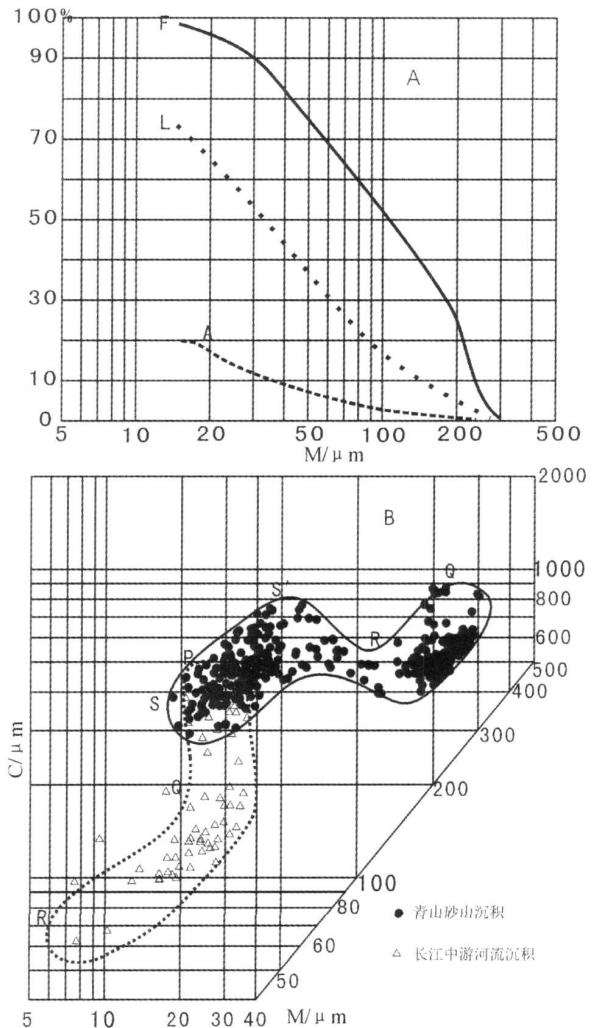


图 5 “砂山”沉积与河流沉积粒度象对比

Fig 5 Comparison of grain size images of Qingshan “sand-dune” and fluvial sediment

与河流沉积有很大差别的一套沉积,分别对应着不同

的区域, 江汉平原河流沉积分布在 RQ 和 QR 段, 属于悬浮和滚动以及递变悬浮混合的区间, 缺失滚动和悬浮区间; 青山“砂山”沉积分布在 QR 和 RS 段, 属于滚动和悬浮区间, QR 段最大的特点就是 C 和 M 成比例增加, 表现在曲线上就是 QR 段近似的和 $C=M$ 线平行, 而在 F—M、L—M 曲线的中部也成直线且近平行(图 5A), 值得一提的是“砂山”沉积的 RS 段并不象典型的河流沉积那样近水平、C 近似的为一个常数, 而是 C 有个先变粗后变细的过程。其原因可能是由于沉积的动力条件变化或者非单一动力条件改造的结果。

2.3.6 判别分析

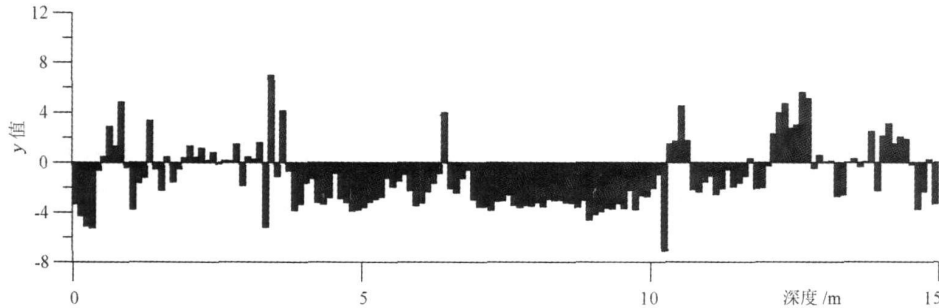


图 6 青山“砂山”沉积物判别函数值

Fig 6 Y value of grain size distribution of Qingshan “sand-dune”

3 结论

通过青山“砂山”的粒度分析, 揭示其符合风积成因沉积特征, 判定其为风力作用形成的产物。

关于“砂山”的形成, 结合前人对其沉积的年代地层的研究结果, 我们认为在末次冰期气候条件下, 气候带向南推移, 随着全球海平面下降, 长江中下游河道深切, 河漫滩甚至河床大面积出露, 为风沙活动提供了丰富的砂质物源, 在强劲的冬季风吹扬下, 在长江南岸的低山、丘陵堆积而成。

致谢 感谢马永法、朱文晶、陈亮等同志的有益指导。

参考文献 (References)

- 1 杨达源. 江南晚更新世风成砂丘 [J]. 中国沙漠, 1985, 5(4): 93-106 [Yang Dayuan. Aeolian dunes of the late Pleistocene on south bank at the middle reaches of Yangtze river [J]. Journal of Desert Research, 1985, 5(4): 93-106]
- 2 杨达源. 中国东部的第四纪风尘堆积与季风变迁 [J]. 第四纪研究, 1991, 4: 354-360 [Yang Dayuan. The Quaternary dust-fall accumulation and their seasonal variability in eastern China [J]. Quaternary Sciences, 1991, 4: 354-360]

通过对沉积物粒度参数的综合统计分析, 可以找出判别不同沉积环境和沉积作用的环境指标值^[22]。我们利用下面的公式^[15]来计算所测量样品的判别值: $Y = -3.5688M_z + 3.7016\sigma^2 - 2.0766Sk_1 + 3.1135Kg$, 其中 M_z 为中值粒径, σ 为标准差, Sk_1 为偏度, Kg 为峰态。已有研究^[22, 23]表明典型风成沉积物的判别值是负值, 水成沉积物大部分是正值。据图 6 分析, 青山“砂山”的判别值正负夹杂, 与邕山黄土^[24]的特征一致, 揭示青山“砂山”为长江河流沉积被来自西部的风力吹扬、搬运, 在下风向的长江南岸低山、丘陵沉积而成。

- 3 吴艳宏, 羊向东, 王苏民, 等. 九江—彭泽一带砂山研究存在问题探讨 [J]. 海洋地质与第四纪地质, 2000, 20(2): 103-106 [Wu Yanhong, Yang Xiangdong, Wang Sumin, et al. Discussion of existing problems on the research of the sand hill from Jiujiang to Pengze [J]. Marine Geology & Quaternary Geology, 2000, 20(2): 103-106]
- 4 王云飞. 砂山地形和第四纪赣江演变 [C] // 中国地理学会学术年会论文集, 地貌学 (第二册), 1979 [Wang Yunfei. Sand-dune landform and the evolution of ancient Ganjiang River in Quaternary [C] // Paper collection of Annual Meeting of the Geographical Society of China, Geomorphology, 2nd, 1979]
- 5 朱海虹, 苏守德, 王云飞, 等. 鄱阳湖的成因、演变及其三角洲沉积 [C] // 中国科学院南京地理与湖泊研究所集刊, 1983 (1): 28-39 [Zhu Haihong, Su Shoude, Wang Yunfei, et al. Genesis, evolution and sediment of delta of Poyang Lake [C] // Paper collection of Nanjing Institute of Geography and Limnology, Chinese Academy of Sciences (NIGLAS), 1983 (1): 28-39]
- 6 张兰庭. 鄱阳湖区“砂山”时代及其成因问题初步研究 [C] // 中国地质学会第四纪冰川与第四纪地质专业委员会编: 第四纪冰川与第四纪地质论文集 (8). 北京: 地质出版社, 1995: 89-98 [Zhang Lanting. Preliminary study of the origin and the age of the “sand hill” in Poyang Lake area [C] // The committee of Quaternary glacial and Quaternary geology. Geological Society of China. Paper collection of Quaternary glacial and Quaternary geology symposium (8). Beijing: Geological Publishing House, 1995: 89-98]

- 7 朱海虹, 张本. 鄱阳湖——水文·生物·沉积·湿地·开发整治 [M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 1997: 23-55 [Zhu Haihong Zhang Ben Poyang Lake Hydrology Biology Sediment Wetland and Exploitation[M]. Hefei: USTC Press, 1997: 23-55]
- 8 杨超, 黄长生, 李长安, 等. 长江中游砂山形成的年代及成因研究 [J]. 地质力学学报, 2003, 9(2): 176-182 [Yang Chao Huang Changsheng Li Chang'an, et al Time and cause of formation of sand-dune in middle reaches of the Yangtze river [J]. Journal of Geomechanics, 2003, 9(2): 176-182]
- 9 吴锡浩, 徐和聆, 殷伟德, 等. 彭泽红光砂山成因和年代的初步研究 [C] // 梁名胜, 张吉林主编. 中国海陆第四纪对比研究. 北京: 科学出版社, 1991: 262-269 [Wu Xiaohao, Xu Heling, Yin Weide, et al Preliminary Study of the Origin and the Age of the Sand Hill in Hongguang Pengze County [C] // Liang Mingsheng Zhang Jilin, eds Study on Comparison between the Ocean and the Continent of China. Beijing: Science Press, 1991: 262-269]
- 10 刘健, 朱日祥, 葛宗诗, 等. 江西彭泽末次冰期风砂沉积序列的磁学特征及其古气候意义 [J]. 中国科学 (D), 2001, 31(8): 626-633 [Liu Jian Zhu Rixiang Ge Zongshi, et al. Magnetic properties and their paleoclimatic implications revealed from the last glacial eolian sedimentary sequence in Pengze, Jiangxi [J]. Science in China (Series D), 2001, 31(8): 626-633]
- 11 吴艳宏, 羊向东, 王苏民, 等. 鄱阳湖地区晚更新世古环境变迁 [J]. 地质力学学报, 1997, 3(4): 69-76 [Wu Yanhong Yang Xiangdong Wang Sumin Environmental change in the Poyang lake area during late-pleistocene [J]. Journal of Geomechanics, 1997, 3(4): 69-76]
- 12 胡思辉, 袁胜元, 霍炬, 等. 长江中游砂山的粒度特征及古环境意义 [J]. 地质科技情报, 2006, 25(1): 35-40 [Hu Shihui Yuan Shengyuan Huo Ju, et al Grain size characteristics of aeolian sand-dune at the middle reaches of the Yangtze river and its paleoclimatic and environmental significance [J]. Geological Science and Technology Information, 2006, 25(1): 35-40]
- 13 乔彦松, 郭正堂, 郝青振, 等. 中新世黄土—古土壤序列的粒度特征及其对成因的指示意义 [J]. 中国科学 (D 辑), 2006, 36(7): 646-653 [Qiao Yansong Guo Zhengtang Hao Qingzhen, et al Grain-size features of a Miocene loess-soil sequence at Qin'an. Implications on its origin [J]. Science in China (Series D), 2006, 36(7): 646-653]
- 14 欧先交, 李保生, 靳鹤龄, 等. 萨拉乌苏河流域萨拉乌苏组沙丘砂沉积特征 [J]. 地理学报, 2006, 61(9): 965-975 [Ou Xianjiao Li Baosheng Jin Heling, et al Sedimentary characteristics of paleo-eolian dune sands in Salawusu Formation of the Salawusu river valley [J]. Acta Geographica Sinica, 2006, 61(9): 965-975]
- 15 成都地质学院陕北队. 沉积岩 (物) 粒度分析及其应用 [J]. 北京: 地质出版社, 1976: 107-117 [Chengdu Geology College. Grain Size Analysis of Sediment and Their Applications [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1976: 107-117]
- 16 孙东怀, 鹿化煜, David Rea 等. 中国黄土粒度的双峰分布及其古气候意义 [J]. 沉积学报, 2000, 18(3): 327-335 [Sun Donghuai Lu Huayu David Rea, et al. Bimodal grain size distribution of Chinese loess and its paleoclimatic implication [J]. Acta Sedimentologica Sinica, 2000, 18(3): 327-335]
- 17 胡雪峰, 鹿化煜. 黄土高原古土壤成土过程的特异性及发生学意义 [J]. 土壤学报, 2004, 41(5): 669-675 [Hu Xuefeng Lu Huayu Peculiarities in soil-forming processes of paleosols in the loess plateau and their pedogenic implication [J]. Acta Pedologica Sinica, 2004, 41(5): 669-675]
- 18 隆浩, 马海州, 王乃昂, 等. 毛乌素沙地北缘 5.8~4.5 cal kaBP 的沉积旋回 [J]. 兰州大学学报 (自然科学版), 2007, 43(2): 1-6 [Long Hao Ma Haizhou Wang Naiang, et al. Particle size characteristics of deposits from Pojianghaizi section and their environmental significance [J]. Journal of Lanzhou University (Natural Sciences Edition), 2007, 43(2): 1-6]
- 19 徐馨, 何才华, 沈志达, 等. 第四纪环境研究方法 [M]. 贵阳: 贵州科技出版社, 1992: 100-102 [Xu Qing He Cahua Shen Zhida, et al. Research Methods of the Quaternary Environment [M]. Guiyang: Guizhou Science and Technology Publishing Company, 1992: 100-102]
- 20 祁兴芬, 庄振业, 韩德亮, 等. 秦皇岛市海岸风成沙丘的研究 [J]. 中国海洋大学学报 (自然科学版), 2004, 34(4): 617-624 [Qi Xingfen, Zhuang Zhenye, Han Deliang, et al. Research on the aeolian dunes in the Qinhuangdao area [J]. Journal of Ocean University of Qingdao, 2004, 34(4): 617-624]
- 21 Psaaga R. Grain size representation by CM pattern as a geologic tool [J]. Journal of Sedimentary Petrology, 1964, 34: 830-847
- 22 于学峰, 周卫健, 刘晓清, 等. 青藏高原东部全新世泥炭灰分的粒度特征及其古气候意义 [J]. 沉积学报, 2006, 24(6): 864-869 [Yu Xuefeng Zhou Weijian Liu Xiaoqing, et al. Grain size characteristics of the Holocene peat sediment in eastern Tibetan plateau and its paleoclimatic significance [J]. Acta Sedimentologica Sinica, 2006, 24(6): 864-869]
- 23 鹿化煜, 安芷生. 黄土高原红黏土与黄土古土壤粒度特征对比 [J]. 沉积学报, 1999, 17(2): 226-232 [Lu Huayu, An Zhisheng. Comparison of grain-size distribution of red clay and loess-paleosol deposits in Chinese loess plateau [J]. Acta Sedimentologica Sinica, 1999, 17(2): 226-232]
- 24 蒋复初, 王书兵, 赵志中, 等. 中原邙山黄土与末次间冰期以来古季风特征 [J]. 地质论评, 2004, 50(5): 554-560 [Jiang Fuchu, Wang Shubing Zhao Zhizhong, et al. The Mangshan loess in central China and paleomonsoon characteristic since the last interglacial stage [J]. Geological Review, 2004, 50(5): 554-560]

Grain Size Features and Genesis of the Qingshan “ Sand-dune” in Wuhan

YANG Yong¹ LI Chang-an² HU Si-hu³ HUO Ju¹

SUN Hao¹ WANG Qiu-liang²

(1. China University of Geosciences Graduate School Wuhan 430074

2. China University of Geosciences Faculty of Earth Sciences Wuhan 430074;

3. College of Liberal Arts Xinyang Normal University Xinyang Henan 464000)

Abstract Based on the grain-size analyses of representative section of Qingshan “ sand-dune” in Wuhan, the causes of “ sand-dunes” is discussed in this paper. The results show as follows: Qingshan “ sand-dune” mainly consists of sand with the average content over 59%, while 23% coarse silt and 11% fine silt approximately, only little in clay content. The characteristics of grain size parameters is the same as typical sand dune, frequency distribution curves with two crests and probability cumulative curves with a pattern of two segments, partly three, and high content of saltation load, closely resemble that of eolian sediments. *C-M* chart and statistical indices of grain size distribution different with fluvial sediment obviously, the discriminant analysis result is mingled with plus minus. With a brief calculation, “ sand-dunes” are fluvial sediment which outcropped in the last glaciation blown and conveyed by wind, then deposit in the south bank of Yangtze River.

Key words Qingshan “ sand-dune”, grain-size, eolian origin