

金沙遗址古环境状况的综合探讨

傅 顺¹ 叶青培² 王成善³ 刘 建⁴ 李 奎⁴

(1. 成都理工大学沉积地质研究所, 四川 成都 610059; 2. 中国地质博物馆, 北京 100812;
3. 中国地质大学地球科学学院, 北京 100081; 4. 成都理工大学博物馆, 四川 成都 610059)

摘要: 史前时期, 人类社会的生产力还十分低下, 自然环境对古人类体质的进化、生产的发展, 以及居住范围的变化都产生了重大的影响。通过孢粉分析和对其他植物遗存的研究复原古植被特征, 同时结合广汉层古土壤地球化学行为、古河流的水动力等, 来综合研究金沙遗址区古环境状况, 以期能为古蜀文化研究提供环境背景。研究结果表明, 文化期内总体上是热带和亚热带的温暖湿润气候, 同时存在着温暖湿润与温暖干旱的气候交替。

关键词: 金沙遗址; 古环境; 孢粉分析; 地球化学行为; 粒度分析

中图分类号: P532 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3657(2005)03-0523-06

金沙遗址地处成都市青羊区苏坡乡金沙村和金牛区的黄忠村(图 1)。目前, 金沙遗址共布探方 99 个, 发掘面积达 2475 m², 发掘深度 1.2~4.4 m。考古发掘在“梅苑”东北部第 7 文化层(约西周)的地层中出土了大批珍贵文物, 约有近万件金器、铜器、玉器、石器以及多种哺乳动物的牙齿和骨骼, 面积约 104 m²。从目前考古学研究来看, 很可能是西周时期古蜀区域的一个重要政治、经济、文化中心^[1]。

遗址区除表面为一层厚 1~2 m 的近代扰动土外, 其他均为松散的全新世河流冲积物。目前尚无该区古环境状况的专题研究, 在对遗址区 WT7908 和 IT8305 两个探坑、发掘区内最大的一条古河道沉积剖面分别采样、分析、测试, 通过孢粉分析、广汉层古土壤地球化学行为分析、古河道砂粒度分析等手段和方法, 来综合探讨金沙遗址古环境状况。

1 孢粉古植被分析

1.1 样品的采集和剖面地层特征

土样采集于遗址的 WT7908 和 IT8305 两个探坑西壁剖面, 共取 31 块样品, 其中 WT7908 的样品 16 块, IT8305 的样品 15 块, 剖面岩性特征见表 1。第 1~17 层均为全新世沉积, 第 1~4 层出现很多根孔, 为人类耕作活动影响的土层, 5~17 层为广汉层^[2]。在广汉层上部(第 5~10 层)发掘出大量文物, 以玉器、青铜器、金器、陶器和象牙等为主, 其中部分文物同广汉三星堆出土文物有很大的共性特征^[3]。样品是由中国科

学院北京植物研究所与中国科学院系统与进化植物学重点实验室共同完成测试。

1.2 古植被与古气候分析

经实验室分析处理, WT7908 探坑的 16 块样品中有 5 块观察到孢粉, 总共 399 粒, IT8305 探坑的 15 块样品中有 12 块观察到孢粉, 总共 1490 粒。根据所获得的孢粉类型, 进一步确认它们的地理分布区域, 以此为依据进行古植被和古气候的分析^[4]。在探坑 WT7908-5 样品中, 因为此样品是在文化层中采集的, 其孢粉类型和气候在此文化层反映的是一个热带和亚热带的温暖湿润气候。在 IT8305-8 中出现反映干旱气候的菊科和石松的孢粉, 说明这时气候有变干的趋势(表 2)。

2 遗址区的地球化学行为分析

2.1 样品的采集和分析

样品取自 WT7908 探方剖面, 第 17~5 层。土样用玛瑙研钵磨细, 过 120 目筛, 差重法准确称重 40 mg, 以美国 NIST 的 SRM-1633a 煤飞灰和中国土壤标样 GSS-1 为标准物质, 用高纯锗半导体探测器及多道 γ 能谱仪测量其 γ 谱, 在中国核动力院高通量堆辐照, 中子积分注入量为 4×10^{17} n/cm²。测量结果见表 3。

2.2 微量元素和稀土元素地球化学特征

稀土元素以其独特的地球化学特征, 被广泛地应用于岩

收稿日期: 2003-12-12; 改回日期: 2005-03-15

基金项目: 国家科技部“古蜀文明与高技术应用”项目资助。

作者简介: 傅顺, 男, 1971 年生, 博士生, 研究方向为生态环境方面; E-mail: fs@cdu.edu.cn。

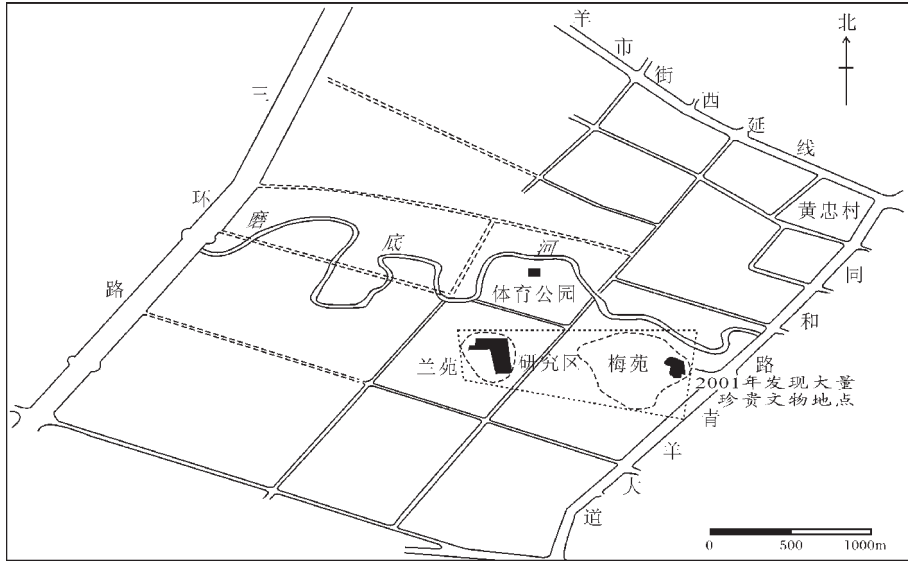


图 1 金沙遗址位置示意图

Fig.1 Location map of the Jinsha cultural site

表 1 金沙遗址剖面地层岩性柱状图

Table 1 Description of the lithologic column of the section of the Jinsha cultural site

层位	深度/m	岩性描述	备注
I	0-10	黄褐色粉砂质粘土, 含少量有机质, 局部有炭屑。	全新世
II	10-15	灰黄色粉砂质粘土, 含少量有机质, 局部有炭屑。	全新世
III	15-20	灰黄色粉砂质粘土, 含少量有机质, 局部有炭屑。	全新世
IV	20-24	灰黄色粉砂质粘土, 含少量有机质, 局部有炭屑。	全新世
V	24-28	灰黄色粉砂质粘土, 含少量有机质, 局部有炭屑。	全新世
VI	28-30	灰黄色粉砂质粘土, 含少量有机质, 局部有炭屑。	全新世
VII	30-32	灰黄色粉砂质粘土, 含少量有机质, 局部有炭屑。	全新世

石、矿物的成因、起源及演化方面的研究。岩石或其他地质体的稀土元素(REE)配分模式经风化或成土作用后有一定的继承性,因而比较不同物质的REE配分模式,可判别彼此之间可能存在的亲缘关系。

成都金沙遗址广汉层稀土元素的配分型式(图 2)都是呈负斜率型,La-Sm曲线较陡,Gd-Lu曲线较平缓,轻稀土相对富集,且轻、重稀土分馏明显。各地层采集的样品,

其稀土分配型式非常相似,LREE/HREE、(La/Sm)_n、(La/Lu)_n、(Gd/Yb)_n等比值接近,充分说明它们物质来源的同一性和稳定性,基本上反映了同源区成分的稀土组成特征。该剖面稀土元素含量略高于地壳平均值(ΣREE=166, Taylor, McLennan, 1981),是其源区物质的反映。剖面中δCe=1.01~1.21,为弱的正异常;δEu=0.75~0.86,为弱的负异常。稀土配分曲线反映了源区物质总成分具有酸性为主

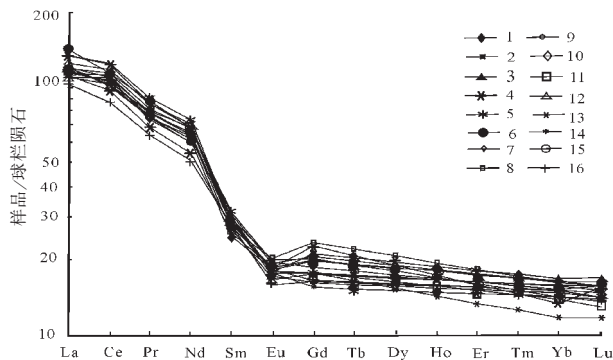


图 2 金沙遗址亚粘土层样品球粒陨石标准化 REE 配分型式
Fig.2 Chondrite-normalized REE patterns for loam samples from the Jinsha cultural site

的特征^[5]。

2.3 剖面元素分布特征

图 3 反映,在第 1~4 土层中,Zn,U 和 Sr 表现为富集,Zr 和 Th 表现为亏损。元素 U 具有相对活泼性,易于流失或被有机物质和粘土吸附,因而在土层中特别是第 1~4 层下部略有富集。在第 5~8 层中,As 和 Th 表现为富集,但总的来说,元素含量变化小,这可能是由成土过程中源区物质分解所致。对古土壤层(第 9 层)而言,元素 Co,Ba,Th 和 Sc 等含量表现为增加或异常,Zn 含量降低,Rb 表现为风化残余富集^[5]。在第 10~16 层中,Zr,Th 和 Na 等元素含量增加,Cs,Rb 和 Zn 等元素含量降低。对第 9 层和第 16 层而言,Th 含量高且相对于 U,Hf 和 Ta 变化大,这说明在风化成壤过程中,相对于 Hf 和 Ta,Th 部分迁移;相对于

表 2 探坑 WT7908、IT8305 中的孢粉类型及其反映的气候特征

Table 2 Palynological type and climate characteristic in trenches WT7908 and IT8305

探坑剖面号	孢粉类型	植物类型	气候特征
WT7908	藜科	被子植物	温带草原
WT7908	锦葵科	被子植物	广布于温带和热带
WT7908	凤尾蕨	蕨类植物	热带和亚热带
WT7908	蹄盖蕨科	蕨类植物	以热带和亚热带为主
WT7908	碗蕨科	蕨类植物	热带和亚热带
WT7908	水龙骨科	蕨类植物	主要分布于热带地区,温带地区分布较少
IT8305	凤尾蕨	蕨类植物	热带和亚热带
IT8305	蹄盖蕨科	蕨类植物	以热带和亚热带为主
IT8305	菊科	蕨类植物	热带和亚热带
IT8305	膜蕨科	蕨类植物	分布中心为热带
IT8305	水龙骨科	蕨类植物	主要分布于热带地区,温带地区分布较少
IT8305	双星藻	藻类植物	热带和亚热带

U,Th 则保留原地。可见,元素含量在剖面上部、中部和下部呈规律性变化。与成都平原西部岷江冲积扇土壤中 As: 7.335×10^{-6} ,Th: 8.772×10^{-6} ,Zn: 81.471×10^{-6} ,K: 2.374%, Na: 1.261%,Fe: 5.385%相比,金沙遗址中 Th 含量略偏高;Fe,K 和 Na 含量略偏低;Zn 富集趋势明显;As 含量在广汉层上部明显偏高 1.5~2 倍,超过全国土壤背景值 10×10^{-6} 。

剖面元素分布有如下特征:(1)广汉粘土层的形成具同源成分特征。元素含量在剖面上部、中部和下部呈规律性变化,其中 Th、U、Ta、Hf、Rb、Zn、As、K、Na 和 Sr 等元素含量变化受源区物质分解和沉积环境共同影响。(2)一些与人类活动有关的元素在全新世沉积中具有规律性,如 Zn、K 在广汉层表现为富集与亏损,As 则在广汉层上部富集。

表 3 金沙遗址亚粘土层样品稀土元素地球化学参数

Table 3 REE geochemical parameters of samples form loam in the Jinsha site

层位	LREE	HREE	ΣREE	δ Eu	δ Ce	(La/Lu) _n	(La/Sm) _n	(Gd/Yb) _n	LREE/HREE
1	174.4673	21.7437	196.211	0.8204	1.2166	6.9017	4.337	1.2053	8.0238
2	181.4327	21.6849	203.1175	0.8191	1.178	6.9343	4.3951	1.2222	8.3668
3	177.1702	22.6912	199.8614	0.7627	1.1887	6.5503	4.1381	1.2591	7.8079
4	161.5708	21.4828	183.0536	0.7462	1.1016	7.2261	4.0808	1.7028	7.521
5	202.4698	20.244	222.7138	0.8169	1.1578	8.485	4.2985	1.2282	10.0015
6	197.0454	21.9011	218.9465	0.7724	1.0128	9.0534	4.6394	1.2722	8.9971
7	181.9154	20.5714	202.4868	0.8599	1.1264	8.6501	4.4626	1.4213	8.8431
8	177.526	23.6574	201.1834	0.7703	1.0414	7.4857	3.9901	1.4497	7.504
9	172.2341	18.9075	191.1416	0.8302	1.068	8.4171	4.1285	1.0949	9.1093
10	194.9319	18.4339	213.3658	0.799	1.1329	8.7997	4.3313	1.0937	10.5746
11	187.7251	18.8115	206.5366	0.8067	1.1507	9.1694	4.1944	1.2747	9.9792
12	170.9147	19.8658	190.7805	0.7703	1.1329	6.9017	4.0353	1.1051	8.6035
13	206.5143	17.5361	224.0503	0.7848	1.1396	11.4423	4.6362	1.5189	11.7765
14	176.8731	17.723	194.5961	0.855	1.1019	8.5173	4.1408	1.0874	9.9799
15	176.3698	19.9459	196.3157	0.7846	1.1454	7.5426	3.8271	1.1337	8.8424
16	147.8155	18.7296	166.5451	0.7474	1.0736	6.9233	3.7054	1.0861	7.8921

注: NIAA 分析工作是由成都理工大学三系完成;精确度在±15%以内样品占 85%;元素含量单位为 10^{-6} 。

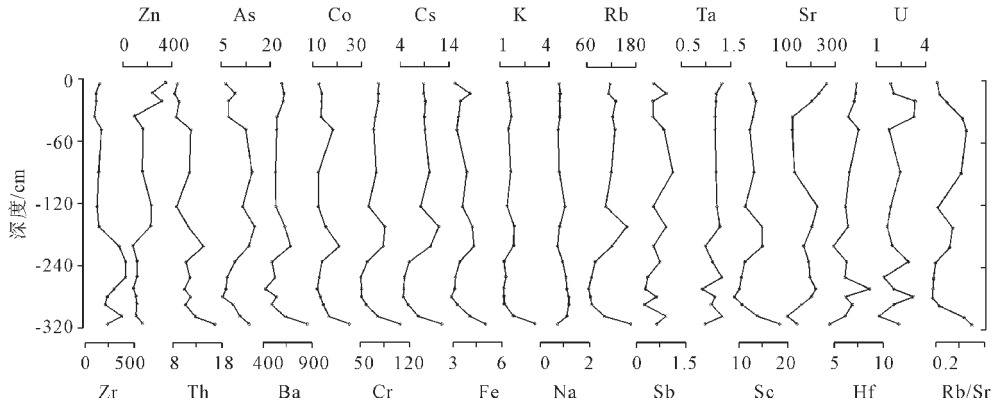


图3 金沙遗址亚粘土层元素组成的剖面变化
(Fe,Na,K含量为%;其余元素含量为 10^{-6})

Fig.3 Variation in chemical composition of elements in the loam layer in the Jinsha cultural site
(The Fe, Na and K contents in % and the contents of other elements in 10^{-6})

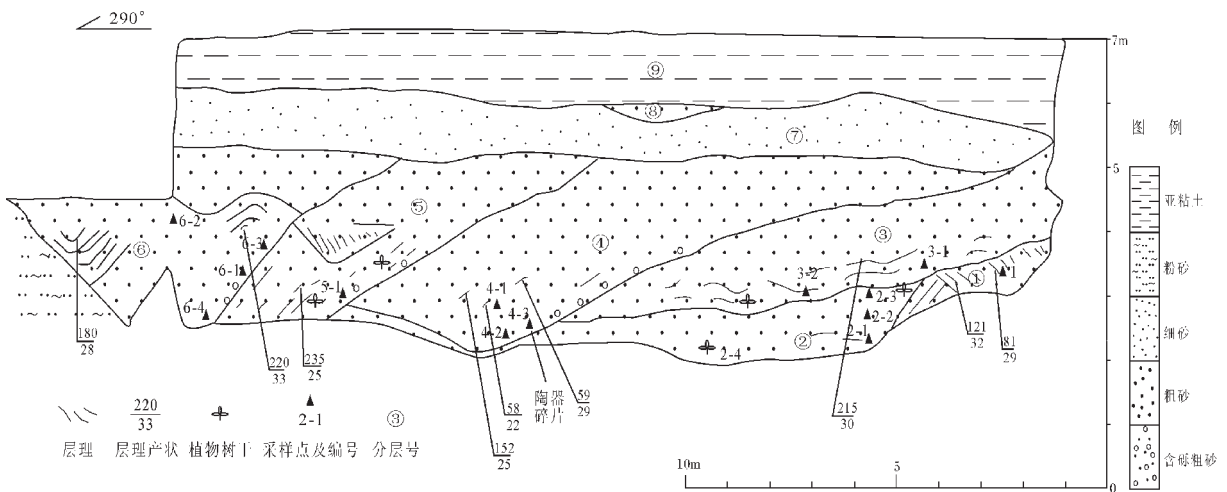


图4 金沙遗址古河道沉积剖面

Fig.4 Sedimentary section of old river channels in the Jinsha cultural site

3 遗址区古河道砂的粒度分析

3.1 砂样采集及沉积剖面分层特征

由于粒度特征是与孢粉分析、微量元素分析的结果相印证的最好辅助指标,故对遗址区古河道砂进行了粒度分析。砂样品取自遗址古河道剖面1~6层(分别与遗址剖面相对应),自下而上,共采集10个砂样。古河道沉积剖面(图4)分层特征描述如下:

第1层:深灰色具大型层理中细砂;与遗址剖面第10、11层相对应。

第2层:深灰色含介壳粗砂,上部粉砂,含弱碳化树干;

与遗址剖面第9层相对应。

第3层:灰色砂,底部粗粒,具槽形层理;上部细砂见砂纹层理;与遗址剖面第8层相对应。

第4层:底部含砾粗砂,砾径2~15mm,含陶片,铁质浸染,呈褐黄色。上部细砂,具砂纹层理;与遗址剖面第7层相对应。

第5层:灰色砂,底部粗粒,含大量弱碳化植物碎屑,槽形层理发育;与遗址剖面第6层相对应。

第6层:灰色砂,底部含砾粗砂,含陶片、骨屑;向上层理出现粗~中~细砂层的韵律;与遗址剖面第5层相对应。

第7层:黄棕色细砂;含第8层粗砂透镜体;第9层:灰

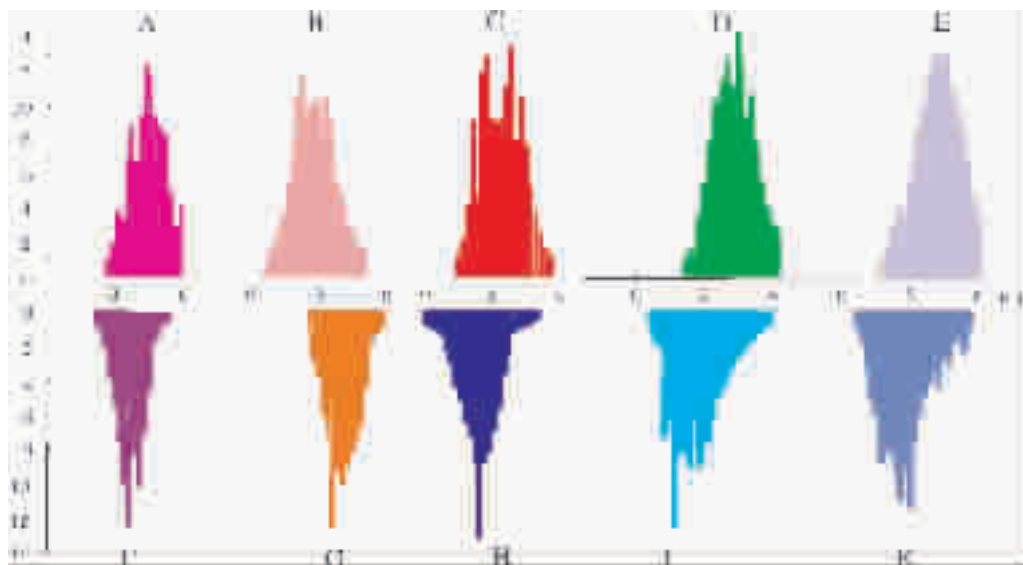


图 5 古河道砂粒度分布百分频率直方图

Fig.5 Histograms of grain-size percentage frequency distributions for old river channels

色亚粘土;与遗址剖面第 5 层相对应。

3.2 古河道砂的分析

根据所采集的 10 个河道砂的样品分析, 得出了粒度分布百分频率直方图(图 5-A~5-K)。通过对直方图分析反映^[4],河道砂多以细—微砂为主,砂粒较细,总体反映水动力强度较弱^[4],砂体中见植物叶片、树干等证实其为河流相沉积,这与粒度分析结果相一致。砂体的侧向加积特征,证明其为边滩沉积;

砂体中可见反映水动力条件和单向水流的构造,如:冲刷面、大型槽状交错层理、大型板状交错层理、平行层理等。砂体中氧化铁的出现,说明是在富氧环境中形成的。

河道砂粒度变化范围较大,主要由砂—粉砂构成,其概率累计曲线主要由跳跃总体组成,悬移总体和滚动总体不发育,跳跃总体具有中—较高的斜率,分选中等—较好,悬移总体具低斜率,分选差,为较典型的边滩相沉积。

综上所述,由于古河道砂粒细小,说明河流水动力较弱。在古河道边有象牙堆积坑外露,说明当时古蜀人是在河边进行祭祀活动。联系当时社会人们祭祀求雨的习俗,造成水动力较弱的原因极可能是由于当时的降水量减少造成的^[4]。这反映遗址区当时古气候有变干趋势,这与广汉亚粘土层的元素地球化学行为反映的变干旱特征相一致。

4 结论

(1)孢粉分析得出遗址区古气候总体属于热带和亚热带的温湿气候,从广汉亚粘土层的元素地球化学行为表征它是在变干的环境中形成,推断古气候存在有温湿与温干的气候

交替,微量元素和稀土元素的研究亦得出遗址区古环境干旱化趋势。古河道砂的粒度分析结果证实其时的古河流是温干环境条件的曲流河。

(2)由于研究区的整体发掘工作尚未完全完成,还有待最新发掘来证实。同时,建议对出土的大量动物遗骨采用高技术(如 DNA 技术)手段和方法来做进一步的微体古生物分析,以获取更有力证据。

参考文献(References):

- [1] 朱章义,张擎,王方.成都金沙遗址的发现、发掘与意义[J].四川文物,2002(2):3~10.
Zhu Zhangyi, Zhang Qin, Wang Fang, Discovery,excavation and significance of Jinsha Site [J]. Sichuan Cultural Relic Journal, 2002 (2):3~10(in Chinese with English abstract).
- [2] 江章华,王毅,张擎.成都平原早期城址及其考古学文化研究[A].苏秉琦与当代中国考古学[C].成都:四川科学出版社,2001.699~721.
Jiang Zhang hua, Wang Yi, Zhang Qing. Cultural research of primitive site of Chengdu Plain[A]. Su Bingqi and Contemporary Archaeology [C]. Chengdu:Sichuan Science Press. 2001,699~721(in Chinese with English abstract).
- [3] 刘兴诗.四川盆地的第四系[M].成都:四川科学技术出版社,1983. 98~126.
Liu Xingshi. The Quaternary of Sichuan Basin [M]. Chengdu; Sichuan Science and Technology Press,1983.98~126 (in Chinese with English abstract).
- [4] Marker B A, Thompson R. Paleorainfall reconstruction from pedogenic magnetic susceptibility variations in the Chinese loess and pale-

- osoils[J]. Quaternary Research,1995,44: 383~391 .
- [5] 陈碧辉,李巨初,李奎,等. 成都金沙古人类遗址亚粘土层的元素特征及其环境意义[J].成都理工大学学报,2003(6):648~652 .
Chen Bihui,Li Juchu, Li Kui,et al. The features and environmental significance of subclay elements of Chengdu Jinsha site.[J].Chengdu University of Technology Journal, 2003(6):648~652 (in Chinese with English abstract).
- [6] 文启忠,刁桂仪.黄土剖面中古环境变化的地球化学记录[J].第四纪研究,1995,(3):223~230.
Wen Qizhong, Diao Guiyi. Geochemical record of mideaval environmental variation of loess section [J].Quaternary Science,1995,(3):223~230(in Chinese with English abstract).
- [7] 刘宝珺.沉积岩石学[M].北京:地质出版社,1981.307~320.
Liu Baojun. Sediment Petrology [M].Beijing:Geological Publishing House. 1981. 307~320(in Chinese with English abstract)
- [8] 许炯心.中国不同自然带的河流过程[M].北京:科学出版社,1996.505~510.
Xu Jiongxin. Flowing Process of Different Natuaral Belts in China [M]Beijing:Science Press. 1996,505~510 (in Chinese with English abstract).
- [9] 刘建.成都金沙遗址脊椎动物及古环境研究[D].成都:成都理工大学,2004.
Liu Jian. Vertebrate Animals and Paleoenvironment Research of Chendu Jinsha Site[D].Chendu:Chengdu University of Technology, 2004.
- [10] 刘东生,文启忠,安芷生,等.黄土与环境[M].北京:科学出版社,1985.
Liu Dongsheng, Wen Qizhong, An Zhisheng,et al. Loess and Environment[M]. Beijing:Science Press, 1985.
- [11] 刘泽纯.北京猿人洞穴堆积反映的气候变化及气候地层对比[J].人类学学报,1983,(2):170~183.
Liu Zechun. Comparison between climatic change and stratum reflected by the pileup of Beijing pithecanthrope cave [J]. Anthropology Journal, 1983,(2):170~183 (in Chinese with English abstract).

Paleoenvironment in the Jinsha cultural site, Chengdu

FU Shun¹, YE Qing-pei², WANG Cheng-shan³, LIU Jian⁴, LI Kui⁴

(1. Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, Sichuan, China;

2. Geological Museum of China, Beijing 100812, China;

3. China University of Geosciences, Beijing 100081, China;

4. Museum of the Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, Sichuan, China)

Abstract: In ancient times, due to the lower productive force of the society, the natural environment greatly influenced the evolution of ancient human being, production and residency. According to sporopollen analysis and study and reconstruction of ancient vegetations, combined with studies of the geochemical behaviors of paleosol of the Guanghan layer of the Shanxingdui site and hydrodynamic conditions of ancient rivers, the ancient environment of the Jinsha cultural site was studied in an attempt to provide the environmental background for the study of the Sichuan ancient culture. Study shows that the climate in the cultural period was generally tropical and subtropical warm-humid. Meanwhile, the warm-humid climate alternated with the warm-dry one.

Key words: Jinsha cultural site; paleoenvironment; sporopollen analysis; geochemical behavior; grain-size analysis

About the first author: FU shun, male, born in 1971, Ph.D candidate, research orientation: environment and sustainable development; E-mail: fs@cdut.edu.cn.