地理学报 2001年第56卷第3期

重庆巫山张家湾遗址2000年来的环境考古

作者: 张 强 朱 诚

通过对重庆巫山张家湾西汉遗址T911剖面进行粒度、磁化率等环境替代指标的分析研究，结果表明，汉代该区发达的农业、手工业生产使人们盲目砍伐树木，使该区植被严重退化，使生态环境恶化，降水集中、坡地表面松散沉积丰富、缺乏植被保护等使流水侵蚀、坡地径流发育，导致水土流失严重，该区的人类文明因此而衰落。同时研究发现，该区在竺可桢划分的中国4次温暖期与4次寒期中的第2次寒冷期（公元初至公元600年）仍为温暖期，这是由于该区西北面与东南面均有高大山脉包围，一定程度上阻挡了来自北方的冷空气进入本区的缘故。该区气候演变在一定程度上可能受西南季风的影响，至少该区在汉代气候演变与西南季风的强弱有某种相关关系。作为一个相对独立的气候变化单元，研究其气候变化与人类文明发展的耦合关系具有重要的理论意义与实际意义。

重庆巫山张家湾遗址2000年来的环境考古 张 强 1 朱 诚 1 姜逢清 1、2 刘兴林 3 郭立新 3 （1.南京大学城市与资源学系，南京，210093;2.中国科学院新疆生态与地理研究所，乌鲁木齐，110081; 3.南京大学历史系，南京，210093） 摘要:通过对重庆巫山张家湾西汉遗址T911剖面进行粒度、磁化率等环境替代指标的分析研究，结果表明，汉代该区发达的农业、手工业生产使人们盲目砍伐树木，使该区植被严重退化，使生态环境恶化，降水集中、坡地表面松散沉积丰富、缺乏植被保护等使流水侵蚀、坡地径流发育，导致水土流失严重，该区的人类文明因此而衰落。同时研究发现，该区在竺可桢划分的中国4次温暖期与4次寒期中的第2次寒冷期（公元初至公元600年）仍为温暖期，这是由于该区西北面与东南面均有高大山脉包围，一定程度上阻挡了来自北方的冷空气进入本区的缘故。该区气候演变在一定程度上可能受西南季风的影响，至少该区在汉代气候演变与西南季风的强弱有某种相关关系。作为一个相对独立的气候变化单元，研究其气候变化与人类文明发展的耦合关系具有重要的理论意义与实际意义。关 键 词:张家湾遗址;环境考古;巫山;重庆市中图分类号: K928.6 文献标识码: A 伴随长江三峡水利枢纽建设工程的顺利进行，长江三峡库区文物保护、考古发掘及对该区古人类活动与环境变迁互动影响的研究因其宏大的规模和重要的学术价值而倍受国内外学术界瞩目。 笔者在2000年3月～6月参加了由南京大学历史系张之恒教授主持的张家湾遗址考古发掘。在发掘中对该遗址地层堆积特征、出土文物做了详细研究，由此对该区2000多年来环境演变与人类活动的互动影响得出一些新认识。 1 区域概况 巫山县境地处大巴山弧、川东褶皱带、川鄂湘黔隆褶带结合部，地质构造复杂。地貌上属四川盆地东部边缘山地，大巴山和鄂西山地接壤地带。大巴山屏于西北，七曜山亘于中部，巫山环于东南。在大巴山和巫山两大山脉的控制下，巫山县地势南北高而中间低。图1 张家湾遗址位置图 Fig.1 Location of Zhangjiawan site 本区地处亚热带湿润区，春天较早，夏季较长，气温高。全年一般春季为74天，夏季138天，无霜期305天。该区降水多而集中，夏半年5～10月降水量占全年的78%。具有亚热带季风性暖湿气候特征。大宁河又名昌江，发源于巫溪县境内，自北向南于龙溪乡进入该区，流域面积343.5km 2 。张家湾遗址就位于大宁河西岸一级阶地上。 2 遗址位置及沉积地层特征 张家湾遗址（31° 16′ 25″ N，109° 46′ 40″ E），海拔142～149m，位于巫山县大昌镇西北1km 的新春村，坐落于大宁河西岸一级阶地上（图1）。本研究是在该遗址T911探方西壁剖面采 集的样品，分别进行粒度、磁化率等环境替代指标的测试分析。T911探方西壁剖面自上而下分为10个层次（图2）。 其分层状况、沉积特征及出土器物情况介绍如下: 第1层:为棕褐色耕作层，厚10～15cm，质地疏松。 第2层:为棕红色砂砾石层。岩性以紫红色砂岩为主，厚25～40cm，具有较明显的沉积韵律，质地疏松，分选较好。砾石磨圆度大多为次圆。其沉积结构为两粗砾间隔三层细小砂砾层，砂砾粒径1～2cm不等。 第3层:棕红色夹杂大量黄绿色风化物的粗砂砾石层，质地疏松。砾石粒径1～40mm不等，分选较差，砾石磨圆度多为棱角状至次棱角状。该层厚为5～24cm。 第4层:棕红色砂砾石层，含一定量黄绿色风化物，质地坚硬，沉积物颗粒较粗，粒径从1～70mm不等。该层厚达12～43cm。 第5层:灰褐色粉砂夹细砾层，质地疏松，含有一定量的粘土。在探方中呈不连续分布。其厚度为0～8cm。 第6层:深棕红色混杂泥砾层，砾石粒径大者达7～8cm，小的只有几个毫米。磨圆度较差，为次棱至棱角状，岩性以紫色砂岩为主，质地疏松。该层厚23～37cm。 第7层:棕色细砂层，该层的顶部与底部为细砂，中间有粗砾。磨圆度为次棱至次圆，质地疏松，无任何文化遗物与遗迹发现。该层厚8～20cm。 第8层:灰黄色泥质层。夹少量粉砂，发现少量陶片，陶片以夹细砂陶为主。陶色以灰、灰褐与黄褐陶为主。该层还出土有南宋瓷片，为唐宋挠乱层。该层厚15～20cm。 第9层:灰黑色泥质层。厚约10～20cm，该层含砾石较少，但文化遗物出土较多，主要为陶片与瓦片（筒瓦、板瓦等），另出土有陶网坠与陶纺轮等陶制品，还有动物骨突、半两钱、五铢钱、王莽货泉等，为东汉文化层。 第10层:灰红色泥质层，土质同第9层，但质地较第9层为紧密。厚约20～30cm。该层出土数量较多的陶片，汉代砖、瓦，战国的明货等。主要为西汉文化层。 第10层以下为生土层，主要为深红棕色

砂砾与粘土、粉砂混杂堆积。砾石粒径较大，大者可达十几厘米，多为棱角状，无分选性，含水分较多。未见底。整个地层剖面按考古器物排比法与古钱币定年，初步定为西汉（206BC～8AD）以来的地层沉积。图2 张家湾遗址T911探方剖面岩性、文化分期、采样位置示意图 Fig.2Location，cultural periods and lithostratigraphical features of the T911profile，Zhangjiawan site 3 环境演变特征 3.1 环境演变的沉积学证据 河流阶地及其沉积物组成是研究第四纪沉积环境的重要陆相沉积记录，其中的冲积地层则蕴含有内陆和陆缘区古气候演变的重要信息 ［1，2］。由于水等介质的搬运及沉积作用，使沉积物的颗粒具有某种分布特征。沉积物的粒度是衡量介质能量和沉积盆地能量的一种尺度，一般来讲，粗粒沉积物出现于高能沉积动力环境下，而细粒沉积物多出现于低能沉积动力环境下 ［3］ 。 在剖面文化层上部的自然层和文化层下方的生土层共采集样品13个作粒度测试（表1，图3）：表1 T911西壁剖面粒度测试结果一览表 Tab.1 Testing of the particle size of the samples from the west wall profile in T911 样 号 由表1与图3可以看出，剖面第2、3、4、5、6、7层，其共同的沉积特征为砾石含量高，含量最高的层次（第2层）砾石级沉积物的含量达94.9%，含量最少的要数第7层的底部，其含量仅为4%;砾石级沉积物平均百分含量为61.58%，而相应的砂及粉砂级碎屑沉积物的百分含量较少，平均含量分别为27.6%与10.8%，无粘土级沉积物。这反映了一种高能的沉积动力环境。生土层顶部靠近文化层的部分含粘土级的沉积物组分较多，达4%和3%。向下砾石含量猛增，同样也反映当时的一种高能沉积动力环境。图3 张家湾遗址不同粒级沉积物百分含量随剖面深度变化情况 Fig.3 Proportional variations of sediments of different grain-sizes，with changes of the depth of the profile at T911，Zhangjiawan site 野外实地观察可知，文化层上面的第2、3、4、5、6、7层均为砂砾石层，其中第2、4层具有一定的沉积韵律，分选较好，砾石磨圆度较高。砾石岩性主要以紫红色砂岩为主;第3、4层含黄绿色风化物较多，风化物质地疏松，颗粒较细，与长江三角洲地区高温高湿的气候环境条件下所形成的网纹红土相类似。所不同的是，这里的风化物质地较松软，粘性小，反映了当时的一种温湿的气候环境条件。第2、5、6、7层粗粒较多，砂、粉砂及粘土级的沉积物较少，砾石的磨圆度较高，近于次圆状，反映这些层次的沉积物是在高能沉积动力环境下经过多次搬运而形成的，第7层中间沉积物砾石级沉积物百分含量较高，其顶部与底部砂粒及粉砂粒级沉积物百分含量较高，其百分含量分别为81.6～19.2%，这可能反映当时沉积动力条件发生变化，预示着气候突变事件的发生。生土层中砾石粒径较大，有的甚至达4～6cm，磨圆度极差，为棱角状，夹杂棕红色粘土及粉砂级的碎屑沉积物，反映的是一种高能沉积动力环境经近距离快速搬运沉积。从沉积物风化程度来看，该层可能是一种经过次生暖湿气候环境的改造而形成的混杂堆积。 笔者在进行区域地质、地貌调查的过程中发现，该遗址西面的赵家坡山的岩性主要为侏罗纪紫红色砂岩，与文化层上面的自然沉积层及文化层下面的生土层岩性一致。由此可推断，文化层上面的砂砾石层是由赵家坡山的山地河流经多次冲积搬运而形成的，后期有可能经过了大宁河流水的改造作用。生土层是在高温高湿的气候环境条件下，赵家坡山上碎屑物质经流水作用冲刷下来形成的流水冲积物。 3.2 磁化率所反映的古气候环境 物质的磁性是指当时该物质处于外加磁场中时，所产生的磁化强度与外加磁场的磁场强度之比 ［4］，中国黄土岩石磁学研究 ［5，6］ 表明，组成黄土和古土壤的磁性矿物绝大多数是磁铁矿、赤铁矿和磁赤铁矿，而磁化率值主要受磁赤铁矿的影响 ［6，7］ 。成壤作用产生次生的超微粒磁性矿物 ［6］ ，降水量的大小对磁性矿物的产生则更为重要，研究结果 ［8］ 表明，降水量越大，土壤中生物量也越大，生化反映也越活跃，也越有利于磁性矿物的产生，降水的大小及其季节变化是古土壤磁化率升高的重要因素，同时磁化率高值也指示一种较温暖的气候环境 ［7］。 图4 张家湾遗址T911西壁剖面磁化率随剖面深度变化及其与Higher Himalaya中部 ［7］ 磁化率对的比 Fig.4 Magnetic value of the samples from the west wall profile T911at Zhangjiawan site with changes of the depth of the profile and its comparison with the magnetic value of the sample from the peat profile of Central Higher Himalaya 在T911探方西壁共采集磁化率样品21个，以5～10cm不等间距采集（图4），由图4可以看出，剖面中有3个较为明显的高温、高湿期，第1个处于剖面的生土层，第2个峰值出现于文化层，即第9、10层。而第9层与第10层间为一显著的谷值，单从磁化率值的变化来看可能是一个干冷的气候突变事件。第3个峰值处于第3层的位置。这几个磁化率峰值都可以从沉积剖面的沉积物构成看出来，第3层中含有大量的风化物，前已述及，这种风化物与长江下游地区的网纹红土相似，是一种在高温、高湿气候条件下的产物，磁化率值的变化进一步证实了这一看法。生土层为一夹杂有大量砾石，砂及棕红色粘土级碎屑沉积物的冲积层。是在温暖湿润的气候环境条件下从赵家坡山上冲刷下来的泥石流沉积，该层沉积物的风化程度极高，磁化率处于峰值，从而进一步说明生土层经过暖湿次生环境的改造。在第10层的顶部靠近第9层的位置，磁化率值呈一低谷状，表明该区在当时经历气候变干、变冷的突变事件。从出土物看，第10层出土有较多的陶片、汉砖、瓦等，而第9层出土遗物较多，除以上物品外，还有大量的古钱币、陶网坠、陶纺轮等。由此可推断第9层人类活动及人类文化的发展程度要比第10层高的多。第9层磁化率高值是由于该层受人类生产、生活及用火的影响而使磁化率升高，同时也表明这一时期气候温暖湿润，也正是这一气候适宜期使得该区在东汉时期产生了发达的人类文明。笔者将该剖面磁化率变化情况与印度中部的Higher Himalaya泥炭剖面磁化率 ［6］ 变化进行比较，结果发现两地磁化率值变化基本一致，这决非偶然现象，而是表明该区气候演变与西南季风强弱变化有一定的相关关系，即该区温暖期对应于西南季风增强期，反之，则对应于西南季风的衰退期，或者说该区至少在汉代是这样的。 4 出土物所反映出来的人类活动状况 从考古意义上来说，最能反映人类文化发展的物质遗存是生产工具、生活器具、食物遗存、聚落和墓葬等，即所谓的文化遗存 ［9，10］。通过对遗迹及出土器物的研究我们可以了解当时的社会文化形态。从整个遗址的发掘来看，出土物品数量及种类均较多，有铜镞、铁铤铜镞等;还有半两、五铢、货泉等钱币;铁锸、铁刀、石斧、石锛等生产用具;还出土有大量的陶器，如网坠、纺轮、瓦片、陶扑子等;还有部分饰品，如银镯子、各种玉石器等（图5）。 图5 张家湾遗址出土文物种类及其数量 Fig.5 Number and types of cultural relics excavated from Zhangjiawan site 这些出土器物向我们展示了当时社会经济、文化发展状况。另外，无论是文献还是考古遗存，都表明汉代的制陶与金属冶炼发展到很大的规模 ［11］ 。考古发掘出的铜镞、铁铤铜镞、铁锸、铁刀等铜、铁制品同样表明当时冶铁、冶铜技术已相当发达。同时，还发掘出了一批古钱币，如秦半两、五铢、大布黄千、货泉等。另据当地民工介绍，当地在挖窑时，曾挖出大量锈蚀严重的古钱币。这些钱币的发掘，表明当时已有一定规模、较为正规的商业贸易活动。

在遗址的东北角与南边，还发现一个陶窑（从窑内出土物及地层状况推测，时代可能是西汉），该窑形制规整，窑室接近方形，容积达10m 3 ，能同时装烧大量陶器;该窑窑壁很厚且高度烧结硬化，说明其曾长时间使用过。虽没有发现金属冶炼的窑址，但从所出土铁渣来看，当时的人还从事金属冶铸活动。这些迹象表明，汉代张家湾一带曾是制陶与进行金属冶铸的场所，也表明当时的制陶业已具有一定规模。还有各种农具，如铁锸等。由这些出土物我们可以了解到，当时农业与手工业已有明确分工，农业生产以及手工业生产都非常发达，人们进行大范围的商业贸易往来。网坠、陶纺轮的发掘表明人们进行农业及手工业生产的同时，还进行渔业生产和纺织业。所有这些都表明当时手工业与农业已有明确的分工，陶器的制作，青铜器，铁器等的冶炼加工，纺织业，手饰加工等手工业作坊已相当普遍，青铜工具和各种陶制器皿得到广泛使用。几处大的房基表明人们就地取材，取用大宁河中现成的大鹅卵石做地基，同时烧制大块的汉砖作墙壁，并用筒瓦与板制作房顶，房屋建造相当美观。 发掘出的灰坑中出土许多猪、牛、马等牲畜的牙齿、腿骨等动物骨头（张之恒教授鉴定）。这些均说明当时家庭饲养已相当普遍，发达的农业生产提供足够的粮食来饲养家畜。先民要比现代人更加依赖大自然的恩赐。水、可耕的土地、能源是人类农业文化生产的三大自然要素 ［9］ 。该区山地森林给当地农业手工业生产提供草本和木本能源。由磁化率值可知，当时气候是相当温暖湿润的，正是这种适宜的气候环境条件使该区植被茂盛，为该区手工业、农业发展提供良好的客观条件，创造该区汉代发达的人类文明。 5 结论与讨论 环境变迁是人类活动规模和文化特征的重要影响因素 ［12］。生土层沉积特征及磁化率特征均表明当时为一温暖湿润的气候环境。降水的增加、山坡表面的大量的碎屑物质为流水侵蚀的产生创造了条件。 从第10层出土有战国时期的物品来看，是否表明汉代以前该区曾有人类活动?后来由于几次大的泥石流使之消失，没有留下表明当时社会文化发展状况的文化层堆积?西汉后期在经过了可能的短暂干冷气候期之后，由于西南季风的（夏季风）增强，该区进入了一个温暖湿润的适宜气候期，孢粉研究 * 表明，当时蕨类植物及木本植物占优势，草本植物较少，植被主要由喜湿的亚热带植物Lygodium，Seleginella，Pinus等组成，反映了暖湿的亚热带气候环境。适宜的气候环境，丰富的木本植物为本区农耕文化及手工业、商业的产生与发展提供了充分与必要的条件。出土的大量的陶片、瓦片及各种网坠、纺轮、各种铜器、铁器等充分反映了当时繁荣的农业与手工业生产，并达到鼎盛阶段。 文化层向上，磁化率测试结果表明当时夏季风减弱，该区处于一个相对干冷的气候条件。孢粉研究结果 表明，当时以草本植物占优势，而木本植物较少，草本植物主要是温带菊科与毛茛科组成，木本植物主要是由温带的Castanea组成，原分析报告认为这反映了当时温凉略干的温带落叶阔叶林—草原景观。这种说法并不是很确切。这是因为，在人类活动区内，植被状况除受气候影响外，还要受人类活动的影响，由人类活动所引起的植物孢粉的变化往往混淆由气候所产生的植被的变化 ［13～15］。因此，在利用植物孢粉资料恢复古气候环境时应参考其它环境替代指标以相互验证。笔者认为，这一孢粉分析结果除表明当时气候除有变干变冷趋势以外，还表明由于当时农业、手工业生产的需要，使人们盲目破坏该区植物资源，使该区植物资源严重退化的结果。由于当时人类对矿物能源的利用知之甚少 ［9］。而汉代制陶与金属冶铸活动的主要燃料是木材或木炭 ［16］。从而使当时手工业生产所用能源主要是使用植物性能源-草本能源和木本能源。由于大量的砍伐，使该区木本植物大量减少，植被退化，从而使草本植物增多。 人们不但变更了动植物的位置，存在形态，而且还改变了人们居住地的生态环境条件，使本来良性发展的生态环境变得脆弱。赵家坡山表面失去了植被的保护而使山坡表面的碎屑物质在降水集中的气候条件下以山地河流的形式经多次搬运、冲刷下来，形成文化层上面的紫红色砂砾石层。 磁化率值在第7层处有一个高值出现，反映在东汉以后该在气候变冷、变干的总体趋势上气候又有所回升，出现一个气候突然暖湿的突变事件。暖湿的气候使地表径流增大，反映在沉积物特征上，则表现为在磁化率值高的层位沉积物粒径变粗，反映一相对高能的沉积动力环境。在第3层处又出现一峰值，该层沉积特征也表明当时气候温暖湿润，风化强烈，从而使该层含有大量风化物，这一温暖期在印度中部的Higher Himalaya泥炭剖面上也有所反映 ［7］。短暂的气候温暖期之后，又进入了相对寒冷的气候阶段。 竺可桢（1973） ［15］ 将我国历史时期的气候变化划分出4个温暖期与4次寒冷期，其中公元前770年至公元初被称为第二温暖期;公元初至公元600年，即相当于东汉三国到南朝时期，其持续时间达6个世纪 ［17］。当时有关其它地方寒冷气候已有历史记载，如当时国都洛阳晚春时还降霜雪;曹操曾在铜雀台（魏郡邺都，今河北临漳西南三台村）种桔，但只开花而不结果，其原因是因气候寒冷 ［17］。而本区在大致同期内（由出土古钱币及器物排比法断代推断）温暖期持续时间却相当长，在中国的东部地区正处于寒冷期时该区却是温暖的气候，这是由该区所特有的地貌条件所引起的。该区西北有大巴山，东南部有巫山遮挡，其地势南北高而中间低，这一特殊的地貌特征使该区受北方来的冷空气影响较小，而主要受夏季风的影响。故而造成该区在东汉时期气候仍具温暖湿润的气候特征。但是，现代季风研究结果表明，我国西南部夏半年受到西南季风的影响，影响的北限在30 ° N以南的福州-贵阳一线 ［18］，在极盛期可循青藏高原东缘影响到30 ° N以北地区 ［16］。因此，应对西南季风的演变与该区气候变迁的相关关系作进一步的研究分析。该区作为一个相对独立的气候区域，其气候演变与人类活动的耦合关系有其自身的特征，在这方面该区有别于东部其它地区。对于该区环境演变与人类活动的耦合关系、气候演变与西南季风变化的相互联系作进一步的分析研究。 致谢:南京大学历史系张之恒教授、刘兴林老师、郭立新博士曾就有关该区汉代历史文化、古钱币定年等问题提出许多宝贵的意见。张之恒教授对该文提出许多补充及修改意见，王富葆教授对于古沉积环境恢复方面给笔者以指导。张芸博士协助野外采样及室内分析。同时参加野外考古发掘的还有南京大学历史系其它的同学和老师，他们在野外给予笔者许多帮助，使我有时间与他们进行广泛的讨论，在此一并表示衷心的感谢。在此，笔者特别感谢杨怀仁先生，不顾自己年事已高（84岁高龄）仍热情地审阅了部分稿件，在此谨表谢意。参考文献（References）： ［1］ Burke，K.，Francis，P.and Wells，G.Importance of the geological record in understanding global change［J］.Palaeogeogr.Palaeo-climatol.Palaeoecol，（Glob.Plan.Chang.Sect.），1990，89:193-204. ［2］ Michael，D.Blum and TORBJ oRNE，To RNQVIST.Fluvial response to climate and sea-level change:a review and look forward ［J］.Sedimentology，2000，47:2-48.［3］ G.M.Friedman and J.E.Sanders.Principles of Sedimentology［M］.John Wiley & Sons，New York，Chichester，Prisbane，Toron- to，1978，29-211. ［4］ Sun Donghuai.Composition，flux and magnetic susceptibility of modern natural dust-fall of Loess Plateau［J］.Acta Geophica Sinica，2001，56（2）.（In Chinese）［孙东

怀.黄土高原现代天然降尘的组成，通量和磁化率［J］.地理学报，2001，56（2）.］ ［5］ Liu Xiuming，Liu Dongsheng.Formation and anisotropy of susceptibility of Chinese loess and its significance on Quaternary research ［J］.Science in China，（Series B），1989，4:441-448.（In Chinese）［刘秀铭，刘东生.中国黄土磁化率各向异性与成因及其对第四纪研究的意义［J］.中国科学B辑，1989，4:441-448.］ ［6］ An Z.S.，Kukla G.L.，Porter S.C.et al.，Magnetic susceptibility evidence of monsoon variation on the Loess Plateau of China during the last130，000years［J］.Quaternary Research，1991，282:446-449. ［7］ Netajirao R.Phadtare.Sharp decrease in summer monsoon strength4000～35000cal yr BP in the Central Higher Himalaya of India based on pollen evidence from alpine peat［J］.Quaternary Research，2000，53:122-1298. ［8］ Roy Thomphson and Frank Oldfield.Environmental Magnetism［M］.Lond on Allen & Unwin，1986，1-36. ［9］ BAN Wuqi.Rise and fall of India River civilization and the geographical environment evolution［J］.Geographical Research，1998，17（3）:249-256.（In Chinese）［班武奇.印度河文明兴衰和地理环境变迁［J］.地理研究.1998，17（3）:249-256.］ ［10］HUANG Chunchang.Environment Evolution［M］.Science Press，1998，21-180.（In Chinese）［黄春长.环境变迁［M］.科学出版社，1998，21-180.］ ［11］Bai Shouyi，Gao Min，An Zuozhang.General History（Vol.4）·Zhonggu Time·Qinhan Period［M］，Shanghai:Shanghai People´s Press，1995，579-597.（In Chinese）［白寿彝，高敏，安作璋.中国通史（第四卷）·中古时代·秦汉时代（上），上海人民出版社，1995，579-597.］ ［12］Mo Duowen，Li Fei，Li Shuicheng，et al.Holocene environment changes in the Huluhe drainage basin，Gansu Province and its influ-ence on the human activities［J］.Acta Geographica Sinica，1996，51（1）:59-69.（In Chinese）［莫多闻，李非，李水城等.甘肃葫芦河流域中的全新世环境演化及其对人类活动的影响［J］.地理学报，1996，51（1）:59-69.］ ［13］Jason H.Curtis and Danvid A.Hodell.Climate variability on the Yucatan Peninsula（Mexico）during the past3500years，and impli-cations for Maya cultural evolution［J］.Quaternary Research.1996，46:37-47. ［14］Bradbury，J.P.Holocene chronostratigraphy of Mexico and Central America［J］.Striae.1982，16:46-48. ［15］ZHU Kezhen.Preliminary study on the climate changes since5000years in China［J］.Science in China，1973（2）:168-189.（In Chi-nese）［竺可桢.中国近五千年来气候变迁的初步研究［J］.中国科学，1973（2）:168-189.］ ［16］HUANG Zhanyue.Site of smelting iron in Han Dynasty［C］.In:Encyclopaedia in China·Archaeology［M］.Beijing:Chinese Ency-clopaedia Press，1986，175.（In Chinese）［黄展岳.汉代冶铁遗址.中国大百科全书·考古卷.北京:中国大百科全书出版社，1986，175.］ ［17］Li Enjun.Historical Geography in China［M］.Beijing:People´s Communication Press，1995:12-14.（In Chinese）［李恩军.中国历史地理学［M］.人民交通出版社.1995:12-14.］ ［18］Ren Meie.Outline for Physical Geography in China［M］.Beijing:The Commercial Press，1999，29-31.（In Chinese）［任美锷.中国自然地理纲要［M］.商务印书馆，1999，29-31.］ Environmental Archaeological Exploration in Zhangjiawan Site， Chongqing since2ka BP ZHANG Qiang 1 ， ZHU Cheng 1 ， JIANG Feng-qing 1、2 ， GUO Li-xin 3 ， LIU Xin-lin 3 （1.Department of Urban & Resources Sciences，Nanjing University，Nanjing 210093，China; 2.Institute of Ecology & Geography，CAS，Ulumqi 830011，China; 3.Department of History，Nanjing University，Nanjing 210093，China） Abstract: Key words:

关键词： 张家湾遗址;环境考古;巫山;重庆市

 2005 中国科学院地理科学与资源研究所 版权所有