

长江中游荆江流域环境演变及 两湖平原盆地形成过程

胡东生^{1,2,3}, 张华京⁴, 徐冰⁵, 勾青梅¹, 于学锋²,
田新红³, 刘卫国², 安芷生², 张国伟³

(1. 湖南师范大学资源环境科学学院, 长沙, 410081; 2. 中国科学院地球环境研究所黄土与第四纪国家重点实验室, 西安, 710075; 3. 西北大学大陆动力学国家重点实验室, 西安, 710069; 4. 湖南师范大学化学化工学院, 长沙, 410081; 5. 中国海洋大学海洋地球科学学院, 青岛, 226071)

[摘要] 通过区域地质调查资料和地球卫星遥感解译技术对长江中游荆江流域及两湖平原盆地进行环境演变及形成过程的综合研究, 揭示了华中地块在全球新构造运动中发生的拉分运动对地表过程的影响, 阐明了流域水系和区域环境及平原盆地的同步演化关系, 探讨了山-盆-原-江-湖-河耦合系统及环境演化的地球动力学机制。

[关键词] 长江中游荆江流域; 两湖平原; 环境演变过程; 山-盆-原-江-湖-河耦合系统

[中图分类号] P531; P941.75 [文献标识码] A [文章编号] 1009-1742(2010)01-0036-07

1 前言

长江是我国第一大河, 其水量在世界江河中排名为第三, 多年平均流量为 $9\ 334 \times 10^9 \text{ m}^3$, 发源于青藏高原唐古拉山脉各拉丹冬冰川的西南侧, 源头水为冰川的消融水, 在上海注入东海, 全长 6 300 km, 流域面积为 $1\ 808\ 500 \text{ km}^2$, 跨越 19 个省、自治区及直辖市^[1]。按水文地貌特征长江干流划分为上、中、下游三段: 上游范围从河源(青海)至宜昌西陵峡口(湖北), 中游范围为从宜昌西陵峡口(湖北)至鄱阳湖口(江西), 下游范围为从鄱阳湖口(江西)至东海入海口(上海)。长江中游段从湖北中西部枝江松滋口至湖南中东部岳阳城陵矶全长 400 km 称为荆江, 其名始见于我国南宋时期^[2]。荆江两岸是著名的两湖平原, 江北区域是江汉平原, 江南

区域是洞庭平原, 两者合称为两湖平原, 是富庶的鱼米之乡。

2 区域自然概况

长江从三峡涌出后穿越荆楚大地横贯两湖平原, 出现中游荆江河道与两湖平原互为消长的江-湖-原-洲-人-地交相辉映的独特的自然人文景观。实际上两湖平原在地壳大地构造位置上属于同一个大型沉陷盆地, 盆地中央被荆江所分割, 盆地北面以荆山-大洪山-大别山为界, 西面以武陵山一线为界, 东面以幕阜山-罗霄山为界, 南面以雪峰山及山前丘陵地带一线为界。本区总体呈北北东向展布的不规则矩形盆地, 长轴方向呈近南北向延伸约达 300 km 以上, 短轴方向呈近东西向延伸约在 180~240 km 之间, 总面积约为 $6.5 \times 10^5 \text{ km}^2$, 平均海拔均在 100 m 以下。区内水系十分发育, 荆江以北

[收稿日期] 2008-11-26

[基金项目] 中国科学院地球环境研究所黄土与第四纪地质国家重点实验室开放基金项目(SKLLQG0701); 湖南省重点学科建设项目(ZRDL0701); 西北大学大陆动力学国家重点实验室开放基金项目(DL2006001)

[作者简介] 胡东生(1951-), 男, 甘肃天水市人, 湖南师范大学教授, 主要从事地球资源环境和遥感地质学与地球动力学及全球变化的教学与研究; E-mail: hudsh@hunnu.edu.cn

有汉江水系流网贯穿江汉平原,荆江以南有洞庭湖水系流网穿越洞庭平原,荆江属于弓形波状活动河网,在地壳新构造运动中表现为活动积极地带。

区域属于北亚热带湿润气候带,植被为亚热带常绿阔叶落叶林及果树经济林和一年三(或两)熟作物,北部以黄壤-黄棕壤为主,南部以黄壤-红壤为主。区域年平均气温为 $16\sim 17\text{ }^{\circ}\text{C}$,最冷月(1月份)平均气温为 $3\sim 4.5\text{ }^{\circ}\text{C}$,极端最低气温可达 $-12\sim -18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下;最热月(7月份)平均气温 $29\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上,极端最高气温可达 $38\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上。年日照率为 $35\%\sim 40\%$,年日照时数为 $1\ 600\sim 2\ 100\text{ h}$,无霜期可达 $240\sim 275\text{ 天}$;年降雨量为 $1\ 100\sim 1\ 400\text{ mm}$,4~9月为雨季降雨量可达 $800\sim 1\ 100\text{ mm}$,梅雨期一般出现在6月中旬至7月上旬,年干燥度为 0.75% 。区内热量充足、降水适中,冬季湿冷,夏季炎热,冬春寒潮频繁,雨季明显,夏秋易旱是其主要气候特点^[3]。

在大地构造位置上两湖盆地处于东亚新华夏系断陷沉降带,这个位置与中国大陆地壳 40 km 厚度线的展布方向是相一致的^[4],两湖盆地的地壳厚度平均为 37 km ,而且呈现出南深北浅和西陡东缓的趋势,盆地底部呈现为由北向南逐渐掀斜的状况。从华中地质历史演变过程分析证明,两湖盆地尚处在秦岭-大别山地轴与华南-扬子地轴的过渡结合部位。根据区域地质^[5]调查资料,周边山系均为古生代以前的结晶岩系建造,盆地基底具双层结构:下层为元古代的结晶变质杂岩建造,上层为震旦纪至三叠纪的海相沉积及侏罗纪陆相沉积的岩系建造;盆地盖层为白垩纪前陆堆积及花岗岩侵入与第三纪河湖相沉积及玄武岩喷溢和第四纪河湖相沉积的岩系建造(见图1)。

这种地层结构及沉积特征表明,该区在古陆核(太古代)及古地台建造(元古代)的基础之上,经历了漫长的古生代海侵时期,海相岩系建造长期处于陆间(华北地块与华南地块)海槽沉积环境;在中生代中期侏罗纪开始抬升成陆,继而在白垩纪发生大陆板块内部的拉分运动形成两湖盆地,在拉分运动中由于周边板片垂向位移的不均匀性,盆地形成的早期出现前陆沉积(在西部最为发育),其后在沉降过程中受新构造活动的影响在早第三纪发育河湖相及盐岩建造出现气候转型事件并发生盆内火山喷发,第四纪以来盆地继续处于缓慢沉陷的态势^[6,7]。

据全国重力测量^[8]及内插数值演算的结果^[9],

在两湖盆地的范围之内其布格重力水平梯度呈现为“马鞍”状,其重力(东西向梯度水平)数值表现为:北部(江汉盆地)为负异常,其值可达 $-250\ \mu\text{Gal}$,中部(华容断隆带)为正异常其值可达 $250\sim 500\ \mu\text{Gal}$,南部(洞庭盆地)为负异常,其值可达 $-500\ \mu\text{Gal}$ 。结合基底地壳厚度变化与区域地质演化情景及全球新构造运动影响的综合分析认为,两湖盆地在形成早期表现为统一整体的拉分盆地(白垩纪~第三纪始新世),在盆地发育的中期(第三纪始新世)发生盆内断隆差异运动,在盆地发生整体沉陷的基础之上出现中部隆起(沿枝江-石首-华容-君山一线),后期出现盆地掀斜运动(第四纪晚期)控制了水系流网的展布形态,现代水系均呈弯曲形流网状态(见图1)。

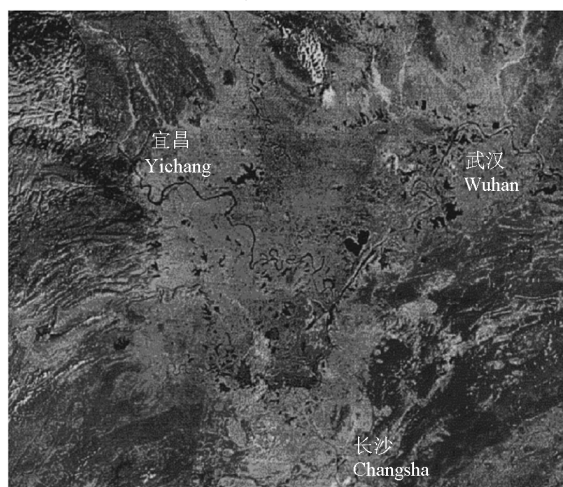


图1 长江中游荆江流域及两湖(江汉—洞庭)平原盆地的地球卫星遥感影像图

Fig. 1 Earth satellite remote sensing images of the Jingjiang River and Twain-Hu (Jianghan-Dongting) plain basin in the middle reaches of Yangtze River

正是这种特殊的山-盆-原-江-湖-河的耦合结构及演化过程,造就了现代荆江流域与两湖地区环境相互影响及相互制约的发展规律,自然过程及自然演化的程式也必将为该区的人地关系调整及和谐发展提供科学依据和指导价值。

3 第四纪环境变化

根据区域地质调查资料^[10-13],两湖盆地第四纪沉积是在第三纪新构造运动激烈活动以后逐渐发育形成的,岩相建造主要为河湖相沉积,江北较薄(小于 300 m),江南较厚(小于 350 m);从长江贯通时间分析,荆江的形成时间在早更新世之前,意味着江

河湖泊在第四纪以来是协调共渡及交互影响的。由于地层出露的复杂性与区域分异的差异性的影响,虽然对盆地第四纪环境及古气候演变的程式尚有争议^[13,14],但古气候波动发展趋势的地质记录是客观存在的。

3.1 早更新世环境

钻孔资料分析显示,江北沉积岩性以砂及含砾砂为主^[12],是一套河漫滩相的产物;江南沉积岩性以淤泥、砂及含砾砂为主^[13],是一套河沼相的产物。江北孢粉组合^[12]早期以 *Picea* (云杉)、*Abies* (冷杉)、*Pinus* (松) - *Quercus* (栎) - *Chenopodiaceae* (藜科) 为特征,晚期以 *Quercus* (栎) - *Pinus* (松) - *Artemisia* (蒿属) - *Polypodium* (水龙骨属) 为特征;江南孢粉组合^[13]早期以 *Liquidambar* (枫香) - *Quercus* (栎) - *Pterocarya* (枫杨) - *Taxodiaceae* (杉科) - *Pinus* (松) 为特征,晚期以 *Pinus* (松) - *Taxodiaceae* (杉科) - *Quercus* (栎) - *Fagus* (山毛榉) - *Pteridium* (蕨类) 为特征。根据孢分组合显示,早期较冷,晚期较暖;而且气候环境江北比江南表现的更为动荡。

3.2 中更新世环境

钻孔岩性记录显示,江北沉积以砂及含砂淤泥为主^[12],是一套河沼相的产物;江南沉积以含砾淤泥与含泥砂层交互为主^[13],是一套河沼交互的产物。江北孢粉组合^[12]早期以 *Abies* (冷杉)、*Picea* (云杉) - *Pinus* (松) - *Quercus* (栎) - *Chenopodiaceae* (藜科) 与 *Quercus* (栎) - *Pinus* (松) - *Artemisia* (蒿属) - *Polypodium* (水龙骨属) 为特征,晚期以 *Pinus* (松)、*Picea* (云杉) - *Ulmus* (榆属) - *Gramineae* (禾本科) 与 *Quercus* (栎) - *Cyclobalanopsis* (栲属) - *Pinus* (松) - *Compositae* (菊科) - *Polypodium* (水龙骨属) 为特征,显示由较冷变为较暖;江南孢粉组合^[13]早期以 *Quercus* (栎) - *Larix* (落叶松) - *Taxodiaceae* (杉科) - *Pteridium* (蕨类) 为特征,晚期以 *Quercus* (栎) - *Castanea* (栗) - *Pteridium* (蕨类) - *Larix* (落叶松) - *Liquidambar* (枫香)、*Pterocarya* (枫杨) 为特征,显示由较冷变为较暖。

3.3 晚更新世环境

钻孔岩性记录显示,江北沉积以厚层砂及薄层含淤泥砂层为主^[12],是一套河沼相的产物;江南沉积以厚层含砾砂层与薄层含砾淤泥交互为主^[13],是一套河沼交互的产物。江北孢粉组合^[12]早期以 *Pinus* (松)、*Abies* (冷杉) - *Quercus* (栎) - *Cyperaceae* (莎草科) - *Dryopteris* (鳞毛蕨属) 为特征,中期以

Quercus (栎)、*Carya* (山核桃属) - *Pinus* (松) - *Gramineae* (禾本科) - *Polypodium* (水龙骨属) 为特征,晚期以 *Pinus* (松)、*Abies* (冷杉) - *Larix* (落叶松) - *Chenopodiaceae* (藜科) - *Artemisia* (蒿属) 为特征,显示由较冷 - 较暖 - 较冷的气候变化;江南孢粉组合^[13]早期以 *Quercus* (栎) - *Liquidambar* (枫香) - *Castanopsis* (栲属) - *Juglans* (胡桃属) 为特征,晚期以 *Pinus* (松) - *Pteridium* (蕨类) - *Abies* (冷杉) - *Larix* (落叶松) 为特征,显示由较暖变为较凉,后期也转变为较冷。

3.4 全新世环境

钻孔岩性记录显示,江北沉积以含砂淤泥与含淤泥砂互层为主^[12],是一套河网漫流相的产物;江南沉积以含砾砂与含砂淤泥交互为主^[13],是一套河沼及湖沼等交互的产物。江北孢粉组合^[12]早期以 *Pinus* (松) - *Quercus* (栎)、*Ulmus* (榆属) - *Artemisia* (蒿属) 为特征,中期以 *Quercus* (栎)、*Cyclobalanopsis* (栲属) - *Pinus* (松) - *Cyperaceae* (莎草科) 为特征,晚期以 *Quercus* (栎)、*Salix* (柳属) - *Pinus* (松) - *Gramineae* (禾本科) - *Polypodium* (水龙骨属) 为特征,显示由较冷 - 较热 - 较凉的气候变化;江南孢粉组合早期以 *Pteridium* (蕨类) - *Pinus* (松) - *Quercus* (栎) - *Castanopsis* (栲属)^[13] 为特征,中期发育 *Quercus* (栎) - *Castanea* (栗) - *Pterocarya* (枫杨)^[15] 等,晚期发育阔叶植被成分减少及 *Pinus* (松) 呈上升趋势^[16] 等,显示由较冷变为较暖再变为较凉的波动发展的特征。

区域地层及古植被孢粉组合的对比资料显示,两湖盆地的整体环境处于同一个气候带,总体反映出第四纪以来同步演化的基本特征,但其气候波动过程及变化幅度的表现存在着江北大于江南的趋势;同时也表现出江北与江南的地层建造也是不尽相同,地面表层过程在江北与江南也有所区别,水系流网和沉积作用及发育形式各具特色。

4 两湖盆地的水系演变

4.1 江汉水系变化

江汉平原处于荆江以北,水系流网的主要方向呈现为由北向南后折向东,整体流向态势为“反 S”状。第四纪以来地层记录的层序建造为河网漫流相—河沼相—河沼相—河网漫流相,江北水系主要以汉水流网为主,这一时期江北水系与荆江河道相互之间既有微弱的水力联系、又有各自相对独立的

河床水道,丰水时期江北水系与荆江分流水系通过溢流及洪流相互交混,枯水时期干流水量萎缩各自归槽分道流出盆地。综合资料分析显示汉水水系与荆江相互之间从未有过直接补给的关系,丰水时期两者溢流~漫流直至辫流相互汇合,枯水时期两者水流收缩退回各自干流河道分别东流。早更新世时期以山前粗碎屑沉积建造为主,反映水系流程较短及堆积作用较强,水系流网以辫流形式为主,水系流速也较促急,没有较大范围的滞水洼地,物质堆积以洪积及冲积等作用为主。中更新世时期以粗碎屑及细碎屑混层沉积建造为主,反映水系流网的流速急促中有平缓,河网中有浅水洼地,但整个水系流网的水动力状况还是较为畅通,以冲积与洪积等堆积为主,淤积现象不是很明显。晚更新世时期以细碎屑间有粗物质沉积建造为主,反映水系流网的水动力条件以平缓为主,积水洼地与河道交相展布,淤积作用较为发育,间或有冲积等堆积作用的发生。全新世时期以含砂淤泥与含泥砂层交互相沉积建造为主,水系流网以溢流-漫流形式为主,水动力条件以弱缓为主,淤积作用显著。其后我国历史上屡修荆江大堤尽堵江北各口,荆江向北溢流及漫流的自然事件减少,人类活动加剧进入改造自然环境的扰动时期。

4.2 洞庭水系变化

洞庭平原处于荆江以南,水系流网的主要方向呈现为由南向北后折向东,整体流向态势为“S”状。第四纪以来地层记录的层序建造主要为河沼相及湖沼相,这一时期江南周边水系与荆江河道基本保持比较顺畅的注入关系;根据第四纪沉积建造及地层圈闭范围^[15]显示江南水系保持较独立的水系流网,在早期水系独立分流较多分散进入江口,晚期水系流网逐渐减少较多汇聚进入江口。早更新世时期以细碎屑与粗碎屑等交混相的沉积建造为主,同时期地层沉积厚度及展布位置资料显示,澧水进入盆地后向北流在公安附近注入荆江,沅江流入盆地后向北流在石首附近入江,资水与湘江各自进入盆地后东西相向分流在茶盘洲—营田一带(汨罗以西)汇流后从岳阳入江,水系在河口及汇流处附近发育小型浅水湖泊及沼泽洼地。中更新世时期以含砾淤泥

与含泥砂层交互相的沉积建造为主,地层展布^[15,16]态势表明,澧水维持北流独立入江,沅江在早期北流独立入江、在晚期由石板滩~黄茅洲一线北东流向汇入资水尾间,资水在茶盘洲~营田与湘江汇合后在团山—岳阳以南注入荆江。晚更新世时期以砾砂层与含砾淤泥交互相的沉积建造为主,地层展布^[15,16]态势显示,澧水继续维持北流独立入江,沅江在早期北流由公安附近入江、晚期在石板滩一带汇入资水,资水与湘江在茶盘洲一带汇流后由团山—岳阳以南注入荆江。全新世时期以含砾砂与含砂淤泥交互相的沉积建造为主,地层展布^[15,16]态势显示,澧水在早期仍然北流独立入荆江、在晚期由津市—安乡—沙河口汇入沅江,沅江由沙河口—新安一线与资水汇合,资水在茶盘洲一带与湘江汇流,至此四水终于合流在团山—岳阳以南注入荆江。其后荆江洪水时期向南决口形成地域历史上称其为的“四口”(现仅存“三口”)决口河,从此进入江湖互为影响的动荡时期。

5 两湖平原的发育程式

荆江将两湖平原一分为二,江北与江南的沉积建造在型式上不尽相同,江北水系(江汉水系)与江南水系(洞庭水系)在第四纪以来的变化过程亦体现了这种态势(见图2),反映出平原空间态势的形成过程及其堆积形式也是各有特点,从两湖盆地向两湖平原的转变过程中两者既有区别又有联系,通过盆地沉积剖面和区域地层对比及综合资料分析可以将平原的发育程式划分为如下几个发展阶段。

5.1 前平原阶段

受全球新构造运动的影响,两湖盆地是在中生代末期(白垩纪)至新生代早期(早第三纪)所形成的大陆板块内部的拉分盆地的基础之上而发展形成的,在华中地区是一个快速活动沉陷作用时期的产物,盆地内部是以中部隆起(枝江—石首—华容—君山)为中心又分为南北两个次级盆地(江汉盆地与洞庭盆地)的构造沉陷区,其间接受了前陆堆积与粗碎屑沉积及伴随玄武岩喷发活动叠加^[4]为主的岩相建造,造就了两湖盆地空间构成的基本型式。

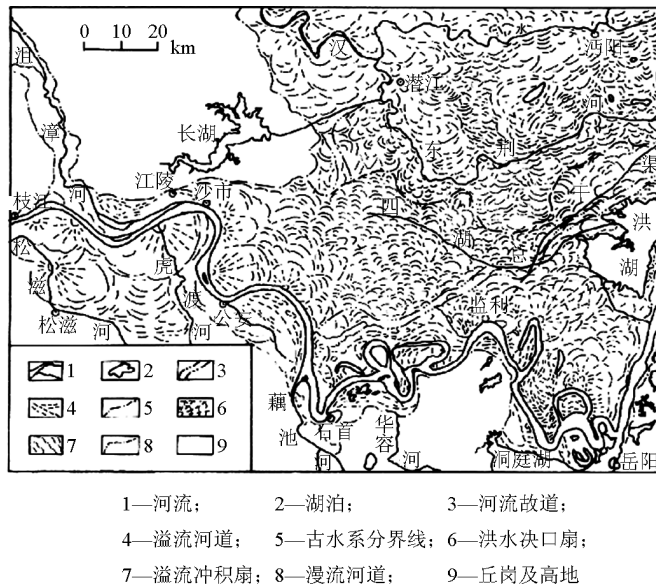


图2 荆江及两湖(江汉—洞庭)平原水系沉积演变图
Fig.2 Sediment evolution of the Jingjiang River and the water system of Twain-Hu (Jiangnan-Dongting) plain

根据全球古植被^[17]的研究,第三纪发育有4个植物区系分布区:全北区、热带区、南岗瓦拉区、澳大利亚区。我国在第三纪主要处于全北区(包括两个亚区:北方区和特提斯区),在早期由于古特提斯海尚未关闭,华中地区可能属于特提斯亚区的亚热带气候带^[18]的北部边缘地带,两湖盆地则是较干旱的地区。在第三纪晚期由于印度板块与亚洲板块相互碰撞,导致古特提斯海的最后关闭,伴随而来的青藏高原的隆起激发了东亚季风的产生,中国气候发生了较大的变化,两湖盆地属于泛北极植物区^[19],地处较干凉的混交林为主的气候环境。

这个时期长江干流尚未全线贯通^[11,20],两湖盆地内也尚未形成统一的干流系统,表现为周边山系辐射状水系向盆地中央补给的形势;这个时期两湖盆地内部地形高差较大,高地干热,洼地凉湿,处在剥蚀与堆积并存的状况,是一种低山及坪坝与岗地相互交错的地貌景观,是平原发育的基础构型时期即前平原阶段。

5.2 准平原阶段

由于青藏高原的隆起与东亚季风的形成及加强,并且受到全球性冰期作用的影响,中国第四纪气候环境的波动变化非常大,两湖盆地这个时期尚处于亚热带森林植被区^[12,13],整体环境要比前平原阶段(第三纪)要湿润许多,但气候发展的波动性仍然很显著。

在早更新世早期长江实现全线贯通入海^[11,14],荆江也随之外泄流出两湖盆地,意味着两湖盆地基本淤高并向平原发展,但其内部地形仍然高低不平,这种情况一直延续到晚更新世末期。两湖盆地在第四纪更新世受到其内中部隆起(枝江—石首—华容—君山)的影响,荆江就沿着此隆起带的北侧而发育,淤平速度比两侧洼地要快得多。荆江的形成受到长江干流沟通三峡^[11]的影响,其干流出口射流方向与盆地中部隆起方向相一致,其展布形态则受到隆起带活动构造的影响呈现为典型的弓状河,具有很强的活动性和动荡性,并在其东部受到幕阜山隆起带的影响而折向北东方向。

更新世时期两湖盆地基本表现为较均匀的沉降运动,沉积作用多表现为冲积—洪积—淤积等,沉积速率接近或稍大于沉降速度,根据地层厚度及分布位置分析,江北呈现为具有中心洼地的洪积—冲积—淤积倾斜平原,江南呈现为向荆江微缓倾斜的冲积—洪积—淤积平原;整个更新世时期盆地已向平原转化,其内部地形从早期到晚期逐渐变得平缓,是平原发育的过渡时期。

5.3 平原化阶段

进入全新世由于第四纪末次冰期消融期的影响,全球气温开始回升变暖,全球气候进入冰后期的发展阶段。古气候研究将我国全新世气候变化可以划分为5个发展时段^[18]:升温期(气温低于现代)、

前温期(气温接近或略高于现代)、高温期(气温高于现代 $2\sim 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 或更高)、后温期(气温接近或略高于现代)、降温期(气温低于现代)。全球变化的第四纪地质记录材料^[19]表明,晚更新世末期至全新世初期所发生的“仙女木气候颤动期”^[21]是环境转型的重要特征,其降温气候的结束即意味着全新世的开始及全球气候的回春。

根据古气候^[6,7,12-14]的研究,在两湖地区全新世的早—中—晚时期所反映的气候波动变化还是清晰可见的。全新世时期两湖盆地内部基本淤平高差变小,而且盆地发生由北向南的掀斜运动^[8,14,16],并沿其内中部隆起带(枝江—石首—华容—君山)为中轴线造就了江北与江南互为镜像的水系格局,江汉盆地水系呈“反S”状,洞庭盆地水系呈“S”状,二者均向其中央部位的荆江干流靠近,江南地区的流水直接汇入,江北地区的流水并行流出。

这个时期两湖盆地内部的沉积现象十分发育,均以洪积—冲积—淤积作用为主。根据地球卫星定位系统(GPS)的区域网格测算,江汉平原平均海拔为 $24\sim 30\text{ m}$ 、积水洼地底面海拔约为 22 m ,洞庭平原平均海拔为 $26\sim 35\text{ m}$ 、积水洼地底面海拔约为 25 m ,这种南北差异与人类活动的影响直接有关^[22]。高精度GPS测量证实两湖平原现代一直处于沉降状态^[23],大地水准测量及地形测绘对比^[24]的材料表明,江汉平原平均沉降率为 $6.43\sim 12.5\text{ mm/a}$,洞庭平原平均沉降率为 $8.56\sim 11.43\text{ mm/a}$ 。这一时期江河湖洼的沉积速率与人类地质活动的强度处于正消长的关系,甚至短期洪涝堆积作用可以造成湖垵互换的自然环境与人类活动相互影响的现象,这一时期是两湖平原的发展成熟时期。

6 结语

长江中游荆江流域环境的演变过程与两湖盆地和平原发育过程及其华中地块运动过程紧密相关,区域环境变化首先表现在水系的变化及其展布特征^[24]上,近代水系演变过程与新生代晚期拉分盆地的运动状态存在密切的联系。荆江与两湖盆地实际上是华中地块拉分运动的产物,荆江的发育受到拉分盆地中部隆起的控制,两湖盆地的水系流网以中部隆起(延展方向为 $N\ 40^{\circ}W$)为轴线呈镜像对称的发育关系,江北江汉平原为“反S”状,江南洞庭平原呈“S”状。这种状态共同指向沿荆江流向的中部隆起带是向东运动的,盆地南北两侧边缘是向西运动

的,盆地西缘向北运动,盆地东缘向南运动;而且盆地除具有显著的由北向南的掀斜运动外,尚具有较平缓的由西向东的掀斜运动,正是这种错综交叉的构造运动态势造就了荆江流域及两湖盆地平原形成过程的复杂性。

两湖平原的形成过程与华中地块拉分运动的活跃型式紧密相连,盆地的发育过程与平原的物质建造和自然环境演变以及水系流网与湖泊沉积的变化是同步发展的,具有六位一体的地质演化属性,也具有山—盆—原—江—湖—河耦合系统的叠加性,这些地球表层过程与景观地质发展历史均是全球新构造运动的影响及其产物。现代流域环境变化也是在过去区域环境演变的基础上发展而来的,未来盆地环境变化也要遵循地球自然演化的历史过程;人类活动的影响对现代及未来的发展将起到复杂及重要的作用,人类为了生存对自然的改造也应符合及适应这种环境耦合规律,决不能打破及破坏自然环境演化链及发展过程,推进人类生存与自然环境的相互和谐,实现社会—经济—资源—环境的可持续性 & 科学发展道路。

参考文献

- [1] 水利电力部水文局,中国水资源评价[M].北京:水利电力出版社,1987
- [2] 易光曙,漫谈荆江[M].武汉:武汉测绘大学出版社,1999
- [3] 蒋德隆,长江中下游气候[M].北京:气象出版社,1991
- [4] 余振华.中国及邻区地壳厚度图[M].北京:科学出版社,1982
- [5] 姚运生,刘锁旺,邵占英.从江汉洞庭盆地新生代以来的构造变形探讨华南地块与周缘板块的相互关系[J].地壳形变与地震,2000,20(4):41-49
- [6] 童国榜,贾秀梅,郑绵平,等.江汉盆地始新世中、晚期气候变化周期性的孢粉学证据[J].地球学报,2002,23(2):159-164
- [7] 童国榜,郑绵平,袁鹤然,等.江汉盆地始新世中、晚期孢粉组合特征及其环境意义[J].地球学报,2001,22(1):73-78
- [8] 张文佑.中国及邻区海陆大地构造[M].北京:科学出版社,1986
- [9] 胡东生.长江中游荆江洪水灾害的地质环境响应及其意义[J].自然灾害学报,2000,9(2):157-160
- [11] 范代读,李从先,Yokoyama K,等.长江三角洲晚新生代地层独居石年龄谱与长江贯通时间研究[J].中国科学(D),2004,34(11):1015-1022
- [12] 康悦林.江汉平原第四纪地层划分与古气候分期[J].湖北地质,1987,1(1):1-10
- [13] 蔡述明,宫子和,孔照辰,等.从岩相特征和孢粉组合探讨洞庭盆地第四纪自然环境的变迁[J].海洋与湖泊,1984,15(6):527-539
- [14] 杨怀仁,唐日长.长江中游荆江变迁的研究[M].北京:中国

水利水电出版社,1999

- [15] 杨汉文. 洞庭湖及其周缘地区第四系 [A], 湖南省地质学会论文集(第四集) [C]. 1982, 28 - 41
- [16] 张石钧. 洞庭盆地的第四纪构造运动 [J]. 地震地质, 1992, 14 (1): 32 - 40
- [17] Meyen S V. Fundamentals of Palaeobotany [M]. London & New York, Chapman & Hall, 1987
- [18] 金建华, 廖文波, 王伯荪, 等. 新生代全球变化与中国古植被区系的演变 [J]. 广西植被, 2003, 23(3): 217 - 225
- [19] Wang Weiming. Palynofloristic changes in the Neogene of South China [J]. Acta Micropalaeont Sinica. 1992, 9(1): 81 - 95
- [20] 杨达源. 长江中下游干流东去入海的时代与原因的初步探讨

[J]. 南京大学学报, 1985, 21(1): 155 - 165

- [21] 胡东生, 张华京, 李炳元, 等. 青藏高原腹地湖泊沉积记录的“仙女木期”古气候震动事件 [J]. 地质学报, 2002, 76(2): 272 - 278
- [22] 程功弼. 江汉 - 洞庭湖区新石器遗址分布与河湖演变的联系性 [J]. 安徽师范大学学报(自然科学版), 2005, 28(2): 218 - 221
- [23] 朱干章. 江汉 - 洞庭湖平原区构造沉降 GPS 检测的实验与研究 [J]. 全球定位系统, 2004, (6): 2 - 6
- [24] 陈新国, 潘 晟, 皮建高. 洞庭湖区构造沉降特征研究 [J]. 西部探矿工程, 2004, (9): 108 - 111

On the environment evolvement of Jingjiang River Valley and the forming processes of Twain-Hu Plain Basin in the middle reaches of the Yangtze River

Hu Dongsheng^{1,2,3}, Zhang Huajing⁴, Xu Bing⁵, Gou Qingmei¹, Yu Xuefeng², Tian Xinhong³, Liu Weiguo², An Zhisheng², Zhang Guowei³

(1. College of Resources Environmental Science, Hunan Normal University, Changsha, 410081, China; 2. State Key Laboratories of Loess and Quaternary Geology, Institute of Earth Environment, Chinese Academy of Sciences, Xi'an 710075, China; 3. State Key Laboratories of Continental Dynamics, Northwest University, Xi'an, 710069, China; 4. College of Chemistry and Chemical Engineering, Hunan Normal University, Changsha, 410081, China; 5. College of Ocean Geosciences, Chinese Ocean University, Qingdao, Shandong 226071, China)

[Abstract] Based on the investigation data of region geology and the remote sensing interpretation technique of earth satellite, the environment evolvement and the forming process of Jingjiang River in the middle reaches of Yangtze River and the basin of Twain - Hu (Jiangnan - Dongting) Plain Basin were comprehensively researched, it revealed the influence of the pull - apart activity in Huazhong (Middle China) Craton in new global construct movement to surface processes, there are clarified the relation synchronously evolvement from with the valley water system, to surface processes the region environment and the basin of Twain - Hu (Jiangnan - Dongting) Plain, the discuss into the earth dynamic mechanism for the mountain - basin - plain - river - lake - rivulet's coupling system and the environment evolvement.

[Key words] Jingjiang River Valley of middle reaches of Yangtze River; Twain - Hu (Jiangnan - Dongting) Plain; process of environment evolvement; mountain - basin - plain - river - lake - rivulet's coupling system