

文章编号: 1671 - 3559(2007)03 - 0267 - 05

湖北水系演化的地质地貌背景

李俊涛, 张 毅

(华中师范大学 城市与环境科学学院, 湖北 武汉 430079)

摘 要:湖北经历过几次重要的海陆变迁和造山运动后,到晚第三纪时,逐渐形成了近代地貌的雏形。其后的新构造运动不仅控制着湖北现代地貌的基本格局,而且奠定了湖北河流水系演化的地质地貌基础。长江、汉江、清江三大水系在现代构造运动的影响下,经历了各自的形成变迁,并在更新世时,在江汉盆地实现贯通。

关键词:湖北水系;新构造运动;江汉盆地;长江

中图分类号: P534; TV147

文献标识码: A

湖北境内有大小河流 1 100 多条,均属于长江水系。驰名于世的长江自西向东横穿巫山,形成了著名的长江三峡。长江在湖北境内流经 16 个县、市,省境流长 1 200 km,主要支流有汉江、漳水、清江、陆水、举水、巴水、浠水等,发源于周围的山地,迂回曲折流入长江,构成向心状水系。现在越来越多的研究表明,由于构造运动的影响,湖北境内的水系一直都处于不断变化之中,并且已经在水系变化的地质地貌原因研究方面取得了重大的成果^[1]。从现在的文献资料检索来看,以往成果中对江汉平原范围内湖泊、河流水系形成演化的地质原因研究较多^[2-6],而对江汉平原以外范围内水系演化研究较少。本文中年代推移为主线,系统分析了湖北近代地貌的形成过程和新构造运动对河流水系形成变迁的影响,这对于今后研究湖北境内河流水系、河流湿地的变化趋势在地质方面提供了一定的理论依据,对于今后在河流资源的综合开发和合理利用方面也具有一定的指导意义。

1 湖北近代地貌形成过程探讨

湖北近代雏形地貌的形成奠定了湖北水系形成变迁大的背景格局。湖北地史时期经历几次巨大的

海陆变迁后,印支运动使省境及邻区大面积抬升成为陆地,从而转变为内陆盆地的古地理环境,同时发生了局部拗陷作用,形成了近东西向展开的山间拗陷盆地。湖北占据两个拗陷盆地的一小部分,即四川盆地的鄂西沉积区和长江中下游盆地的鄂东沉积区^[1]。鄂西沉积区包括南漳、荆门、当阳一带,鄂东沉积区包括天门、大冶至蕲春一带,盆地外围为山地环境。

湖北侏罗纪的古地理是继承晚三叠纪连续发展的山间拗陷盆地环境,仅晚世因局部断陷形成小型山间火山盆地。到白垩纪时,华南与华北两大陆块处于逐渐焊接过程中,湖北总体上处于造山后陆内应力场调整阶段^[2],构造变动形式发生了重大的变化,断陷、断拗盆地的形成和发展是这一时期的主要构造特征。湖北的古地理环境逐渐转变为内陆山间断陷盆地环境,并在省境及邻区先后形成了一系列北东向展开的断陷盆地,省境内比较大型的有江汉盆地和南襄盆地的南部以及恩施、新洲等小型盆地。晚白垩纪断陷活动十分强烈,是湖北盆地发育的全盛时期,江汉盆地发育到最大,南襄盆地及其他的小型盆地也得到了充分的发展,有许多小型盆地还作为分支与江汉、南襄两大盆地连接在一起。晚白垩纪末到第三纪初期的四川运动使得除了江汉、南襄两大盆地的发展连续进入第三纪外,其余小型盆地大都停止发展,同时在鄂西北形成了一个房县盆地。早第三纪的江汉、南襄和房县盆地发展到早第三纪末或渐新世中晚期,由于受到喜马拉雅运动抬升作用的影响,使盆地沉积作用一度停止,同时遭到不同程度的剥蚀,从而结束了其断陷盆地的发展史,并使省境内自晚第三纪初转变为区域拗陷作用控制下的山地丘陵—河湖平原环境,至此近代地貌的雏形已经形成。

收稿日期: 2007 - 01 - 10

基金项目: 湖北省科技攻关计划重大项目(2006AA305A040X)

作者简介: 李俊涛(1982 -),男,山东淄博人,硕士生;张 毅(1966 -),女,湖北襄樊人,副教授,硕士生导师。

2 新构造运动

中国大陆与海域地壳于距今 340 万年以来发生的构造运动,称为中国的新构造运动,这次运动造成的地壳形变,至今仍在进行着。由新构造运动形成的(地质)构造形变现象称为新(地质)构造^[3]。新构造运动对湖北的影响也是巨大的,它不仅控制着湖北现代地貌的基本格局,而且奠定了湖北水系演化的地质地貌基础。

2.1 新构造运动的特点

湖北新构造运动特征具有明显的活动期次和阶段性活动特点,具备了普遍性、继承性、差异性、间歇性、节奏性和规律性等诸多特点,并且构造特征在鄂西区、鄂东北区、江汉平原区这三部分地区有很大差别,具体如表 1 所示:

表 1 湖北新构造运动各区特征分析

特征	鄂西区	鄂东北区	江汉平原区
新构造运动特点	抬升作用	掀斜作用	下沉作用
地貌类型	侵蚀中山、低山	剥蚀堆积低山、丘陵	冲积、湖积平原
阶地发育情况	阶地发育,一般都为 IV - V 级,最多可达 IX 级,多见基座阶地及侵蚀阶地	发育程度中等,一般为 III - IV 级,多见基座阶地	阶地不发育,多见上叠阶地和内叠阶地
第四系主要成因类型	冰川、冰水冲积、洞穴	冲积、洪积、湖积、残坡积冰川、冰缘	冲积、洪积、湖积、淤积
洞穴堆积情况	洞穴堆积多见, Q1 - Q3 均有发现	少见	无
冰川遗迹	多处可见	稀少	无
沉(堆)积厚度	薄	中等	厚

2.2 新构造运动的运动类型

(1)断块差异的升降运动 山地和平原的和缓隆起与沉降较强的断块运动,主要发生在山地与平原交接地带,产生局部的掀斜或拗折,形成汉水、孝感、长江等第四纪谷地。大面积的升降运动和局部伴随断块差异运动,使湖北周围山地上升,江汉平原和鄂东沿江的河谷平原相对下降,侵蚀和堆积作用均趋强烈。湖北西北部的荆山、大洪山由于断块差异升降,形成了平行岭谷褶皱断山,如荆门市就处在南彰——荆门构造谷南端,城西断崖笔直向西北方向

一直延伸到宜城附近^[4]。汉江湖集至沙洋为典型的地堑谷,沿永隆河断裂热水异常带长达 30 km。

(2)拗折沉降运动 根据荆江河床实验站钻孔研究,江口到七星台河床砾石层顶部高程从 30 m 降为 24.8 m,出现了明显的转折, T1 阶地后缘大体沿 +30 m 等高线延伸。松滋口以西为由第三纪砂、泥岩组成之丘陵,以东则是广阔的冲积平原,基岩埋深达百余米(如江陵弥市水 36 孔,孔深 127.22 m 始见第三系粘土岩和砾岩)^[4]。孙昌万在 1981 年指出:在沙市现代冲积平原下存在两个叠置冲积扇,组成冲积扇砾石层的时代分别属晚更新世和中更新世。而同期沉积物在拗折带以西组成海拔 800 ~ 1 000 m 的丘岗,因此拗折发生时代在晚第三纪到中更新世之间。

(3)掀斜运动 掀斜作用在江汉—洞庭盆地表现最为突出。主要是盆地周边向中心的掀斜,其中由西北向东南的掀斜运动最为明显,作用范围也最为广大。掀斜运动使平原的沉积中心不断南移。如老第三纪时,沉积中心在蚌湖、周矶一带,形成了厚达 3 400 m 的潜江组沉积;新第三纪时沉积中心向南西迁移至熊口、浩口一带,形成厚度最大的上第三系广华寺组,厚 300 ~ 900 m;而到第四纪,更新世的沉积中心移到潜江、仙桃一带,形成了厚达 283.6 m (新沟 QR7 孔)的第四系,为区内最厚;现代沉积中心位于江汉盆地南缘和洞庭湖区^[5]。

2.3 新构造运动奠定了现代水系发育的地质基础

大地构造单元及新构造运动特别是第四纪以来的新构造运动,控制着湖北境内河流水系形成变迁的地质基础,尤其以长江水系最为明显。

首先在湖北境内长江河段上,河道分段与构造单元的分界相吻合,在鄂西隆起区的宜昌单斜上,长江为顺直型;江汉盆地的江陵凹陷区,长江为弯曲分汉型;陈沱口断陷与华容隆起交界处的长江,则表现为蜿蜒型河曲。

其次长江河谷西侧次级水系的型式,与新构造运动的特征相适应。大面积整体性间歇抬升的宜松河段,西侧水系基本呈树枝状相对称;继承性差异沉降运动的上荆江河段,其南侧水系辫状发育;而沿南北差异运动分界线东流的下荆江河段,左侧地面低平,河湖错列,并且存有众多的古河道(牛轭湖)遗迹,右侧河岸直抵残丘,沉溺港汉湖岬比比皆是。

另外长江在湖北境内的几个 90° 的大拐弯,均严格受构造运动所控制。如宜都——枝城大拐弯是受鄂西南隆起带东西向褶皱及天阳坪大断裂的抵制

而成;沙市大拐弯为沙市背斜及其断裂所约束;郝穴大拐弯与监利——公安大断裂有关;石首大拐弯是受监利——澧县大断裂的影响。长江在城陵矶突然转向北东方向流去,则与沙湖——湘阴大断裂有一定关系^[6]。

还有,湖北境内长江两侧的重要支流和分河道,几乎都与断裂构造有关系,比如松滋河、玛瑙河、虎渡河、华容河等都是因为有断裂构造而稳定下来。

此外,江汉盆地四周向中心的掀斜运动,对河流水系变迁的影响也很大。从图 1 可以看到江汉平原的水系平面展布特征极为不正常。自西向东的各水系进入盆地后不是按自然规律直接向东从盆地中心穿过流向武汉,而是以近于直角转向南流,在盆地的南缘绕一个弯,再向东北方向流向武汉。这种异常的水系展布特征显然与地壳自北向南的掀斜作用有关。由于掀斜作用的存在,使得在江汉平原北缘各级水系均呈近南北向平行梳状排列,各河流的河谷横剖面自北而南均呈由“V”型到“U”型的变化。也使得各河流阶地的高差也呈北大南小,进入平原内部有些变为掩埋阶地,有些合二为一,如沮水河,在当阳北第二阶地标高在 150 m 左右,到江陵附近与第一级阶地合二为一,高程仅 50 m,阶地面以 $2^{\circ}\sim 3^{\circ}$ 的倾角南倾。

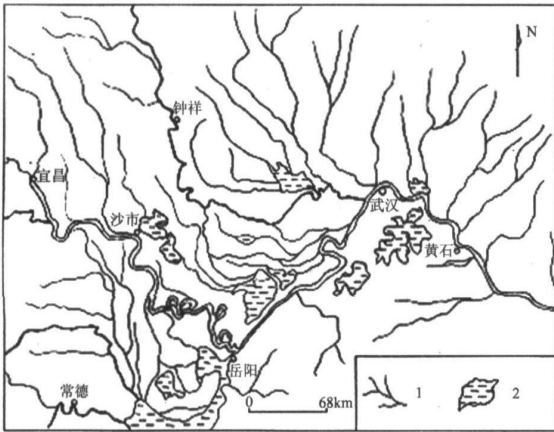


图 1 江汉平原水系展开特点

最后,由于桐柏—大别山的掀斜作用,长江在孝感——嘉鱼一线以东的湖北东部地区表现为南北两岸支流特征的明显不对称。北岸支流多且平行直线状排列,不但数量多而且流程长,自西向东,较大的支流有淝水、倒水、举水、巴水、浠水和蕲水等。南岸的支流不仅少且流程短,较大的支流仅有富水,其流向呈北东东向。长江主河道地貌也明显不协调:北岸阶地完整,阶面宽,并且有宽阔的一级阶地和河漫滩平原;而南岸几乎无河漫滩发育,阶地发育差,阶

面狭窄,与江北地貌形成鲜明对照。

3 长江水系的形成变迁

中国大陆经历了首次长达 120 余万年活动强烈的新构造运动阶段后,断块运动明显减弱,山地和缓抬升。而此时的长江三峡是一个以奉节——巴东为中心的不对称的新构造穹形上升区,自遵义到宜昌北东轴向,长约 650 km。其新构造隆起西部重叠于川东燕山期北东向紧密褶皱和向斜构造,东部重叠在燕山期北东轴向的黄陵背斜上,而巴东是该穹形隆起幅度最大的地区。巴东隆起后的地表水系,是以巴东穹形隆起为分水岭的西部古金沙江水系和东部的古长江水系。

早更新世末期至中更新世早期,堆积作用从江汉平原四周往中心发展。太湖断隆以西的西部来水进入虢亭以东的沉降区后,未能越过太湖断隆高地,而在高地以西转向东南,经松滋县沙道观和公安县南平流入洞庭湖^[7]。从这时期“古长江”堆积的砂砾物主要来自黄陵背斜及以东地段分析,当时黄陵背斜地区可能存在一区域分水岭,“古长江”只不过是这一分水岭东部的一条往东流的短程河流。

中更新世中期的第三间冰期,古长江开始越过太湖断隆,并在现荆沙市附近形成一规模较小的冲积扇,主流出冲积扇后,在湖北省监利和调关之间沉积了多条东南延伸的条状河槽粗粒沉积物。从带状粗粒沉积物粒度有向洞庭湖方向变粗的趋势推断,这时洞庭湖开始向江汉盆地泄水。雏形长江在越过太湖断隆之后已接近现代长江位置。而长江三峡地区经 $Q_{73} MaB$ 、 P 大幅度地形切割和断裂差异活动阶段后,具备了古金沙江和古长江水系溯源贯通的构造条件。 $Q_{20} MaB$ 、 P 或 $Q_{15} MaB$ 、 P 以来,新构造运动十分强烈,古长江朝西向三峡方向溯源侵蚀,切割了当时的巴东穹形隆起,并同倒流的古金沙江东支流和三峡古湖贯通。这从中更新统上段的物源主要来自黄陵背斜以西就可以看出。这时的长江已经与古长江有了本质区别。

晚更新世早期第四间冰期时,由于气候转暖和洞庭盆地相对江汉平原的上升,使太湖断隆东西两侧高差趋于消失,区内再次形成更大规模冲洪积层。雏形长江主流大致在今荆沙市南部一带穿越太湖断隆后,形成规模远大于中更新世的冲洪积扇,其主河槽位置在今荆沙以南,比其在中更新世末期更进一步南移。晚更新世晚期第五冰期(即末次冰期)时,长江进一步分化为 3 支:南支在今长江以南,沿南

漳——荆门——石首断裂带流入洞庭湖;北支大致经太湖——荆州城北——草市一带进入江汉平原;中支早期比南北两支弱,而后成为雏形长江主支,也流入江汉平原。

全新世早期,雏形长江的 3 支格局结束,到先秦时长江分流,北有扬水,南有夏水和涌水^[8]。扬水废弃最早,春秋后期,楚国利用它的古道开凿运河以通汉水,故得知当时的长江主河道大致由枝江县出山,由江陵滩桥横贯平原而东流,其东端大致为现在汉水河道的位置。涌水是魏晋之后逐渐枯竭的,至北魏时代,涌水上游已完全断流,下游为南移的夏水所取代。夏水是当时江汉平原地区最大的分流河道,直到明清时才完全废弃。江北分流河道的消亡,说明历史时期河道不断南迁。明清以后,荆江开始向洞庭湖分洪,进而转为向洞庭湖分流。

4 汉江水系的形成变迁

晚白垩纪以来形成的连接南阳盆地和江汉盆地的荆襄夹道到晚第三纪时候,已经变成河流环境。此时南阳一带的河流来自秦岭南麓,通过荆襄夹道而流入江汉盆地,可能是汉水的前身。但是汉水直到晚更新世才与长江连通^[9]。晚更新世末期汉水以钟祥为界,在其以北流路与今日汉水接近,钟祥以南分为南北 2 支:北支由县城南下,经京山杨家峰、永隆镇,然后由天门县的渔新镇往南经杨家岭,转天门而向东流;南支大约在现代汉水的位置。早全新世时,因武汉长江水位升高而产生的顶托作用,汉江搬运来的泥沙沉积在汉口和东西湖区,汉江水位随之升高。在北部盆地边缘自北向南掀斜式抬升和科氏力的作用下,汉江逐渐西迁移到平原中部,形成向南凸出的弧形河段,开始发育洪泛沉积^[10]。在明代以后汉江分支的北支规模逐渐减小,南支规模逐渐增大而成为干流。同时南岸不断溃口,形成新的南流分支,如东荆河、通顺河等进入长江。这些分支在很多地方是利用了古长江的江北分支故道。

5 清江水系的形成变迁

在白垩纪早期,在太平洋板块与亚洲板块作用下造成基底上冲,形成了东-西向的引张应力场,东部形成了江汉坳陷盆地,西部沿建始—恩施断裂形成了恩施、建始断陷盆地。这次构造运动使区域古地理环境发生了根本性的变化,使江汉盆地和恩施盆地各自形成系统水文网。这两个盆地古水系的分水岭应在火烧坪、燕子岩一带^[11]。火烧坪、燕子岩

以东的支流白炭河与清江交汇锐角指向下游;燕子岩以西的支流黑炭河与清江交汇锐角指向上游,说明两条河流早期分属于江汉盆地和恩施盆地水系。

到新第三纪至早更新世时期,受喜山末幕和元谋运动影响,江汉盆地和恩施盆地虽然都在下降,但江汉盆地下降幅度远大于恩施盆地,使得江汉盆地的排泄基准面远低于恩施盆地的排泄基准面。又由于江汉盆地距分水岭近,因此向江汉盆地一侧的山坡坡度和水力坡度都较向恩施盆地一侧的大。因此向江汉盆地一侧的水系向源侵蚀能力远大于恩施盆地水系的向源侵蚀能力。至中更新世时期,因气候温暖潮湿,雨量丰沛和河流侵蚀能力强,江汉盆地水系最终袭夺了恩施盆地水系,形成了自西向东横贯本区的清江水系。清江水系形成后改变了恩施盆地的闭流水系,而转为外流水系。自此清江已经形成,时间大约在距今 60 万年左右。

6 结论

综合上述构造运动对湖北河流水系形成变迁的影响,可以发现有以下规律。

(1)湖北地貌经过几次海陆变迁和构造运动后,到晚第三纪初转变为区域拗陷作用控制下的山地丘陵—河湖平原环境,形成了近代地貌的雏形,并奠定了湖北水系形成变迁大的背景格局。

(2)湖北新构造运动特征具有明显的活动期次和阶段性活动特点,具备了普遍性、继承性、差异性、间歇性、节奏性和规律性等诸多特点,并且构造特征在鄂西区、鄂东北区、江汉平原区这 3 部分地区有很大差别。新构造运动不仅控制着湖北现代地貌的基本格局,而且控制着湖北现代河流水系演化的地质地貌基础。

(3)湖北境内长江、汉江、清江 3 大水系在现代构造运动的影响下,经历了各自的形成变迁,并在中更新世时,在江汉盆地实现贯通。从此由内流水系转变为外流水系。

参考文献:

- [1] 湖北省地质矿产局. 湖北省区域地质志 [M]. 北京:地震出版社, 1990.
- [2] 徐政语, 林 舸. 从江汉叠合盆地构造形变特征看华南与华北陆快的拼接过程 [J]. 地质科学, 2004, 39(2): 284 - 286.
- [3] 李祥根. 中国新构造运动概论 [M]. 北京:地震出版社, 2003.
- [4] 张德厚. 江汉盆地新构造与第四纪环境变迁 [J]. 地壳形变与地震, 1994, 14(2): 74 - 76.
- [5] 李长安. 桐柏—大别山掀斜隆升对长江中游环境的影响 [J].

地球科学——中国地质大学学报, 1998, 23(6): 562 - 566

- [6] 吴 萍, 杨振强. 中南地区白垩纪——第三纪岩相古地理 [C]//国家地质总局宜昌地质矿产研究所三室红层组. 中南地区白垩纪——第三纪岩相古地理及含矿性. 北京: 地质出版社, 1979.
- [7] 龚树毅, 陈国金. 长江中游地区第四纪河湖演变及其对环境的影响 [J]. 地球科学——中国地质大学学报, 1997, 22(2): 199 - 201.
- [8] 金伯欣. 江汉湖群综合研究 [M]. 湖北: 湖北科学技术出版社, 1992.
- [9] 徐瑞瑚, 谢双玉. 江汉平原全新世环境演变与湖群兴衰 [J]. 地域研究与开发, 1994, 13(4): 52 - 53.
- [10] 蔡述明, 赵 艳. 江汉湖群湖泊资源特点及其开发利用保护——古云梦泽问题的再认识 [J]. 武汉大学学报 (哲学社会科学版), 1998(6): 96 - 97.
- [11] 王增银, 姚长宏. 鄂西清江的形成与演化探讨 [J]. 地质科技情报, 1999, 18(3): 25 - 28.

Geological - Geomorphological Background of the Drainage System Evolution in Hubei Province

LI Jun-tao, ZHANG Yi

(College of Urban and Environmental Science,
Central China Normal University, Wuhan 430079, China)

Abstract: After going through several important sea - land changes and orogenic movements, Hubei has formed the embryo of the modern geomorphology gradually until the late stage of Tertiary Period. The following neotectonic movement not only controls the basic pattern of the modern geomorphology, but also lays the geological - geomorphological foundation of the drainage system evolution in Hubei. Three major river systems, Yangtze River, Han River and Qing River, have gone through their own forming changes under the influence of modern tectonic movement. And during Pleistocene, they linked up each other in Jiangnan Basin.

Key words: hubei province; neotectonic movement; jiangnan basin; yangtze river

(上接第 245 页)

- [3] Rabiner L R. A Tutorial on Hidden Markov Models and Selected Application in Speech Recognition [C]. Proc IEEE, 1989, 77(2): 257 - 286.
- [4] 徐 健. 基于隐马尔可夫模型的现代汉语语法分析 [J]. 计算机工程与应用, 2003, 39(27): 109 - 112.
- [5] 屈 刚, 陆汝占. 基于特征的汉语词性标注模型 [J]. 计算机研究与发展, 2003, 40(4): 556 - 561.
- [6] 李 荣. 汉语名词短语自动识别方法研究 [D]. 太原: 山西大学计算机与信息技术学院, 2004.
- [7] 李 珩. 基于 SVM 的中文组块分析 [J]. 中文信息学报, 2003, 18(2): 1 - 7.
- [8] 曹建芳, 郑家恒. 基于 SVM 的汉语动词短语识别 [J]. 咸阳师范学院学报, 2004, 19(6): 10 - 12.
- [9] 周雅倩, 郭以昆, 黄萱菁, 等. 基于最大熵方法的中英文基本名词短语识别 [J]. 计算机研究与发展, 2003, 40(3): 440 - 446.
- [10] 李素建, 刘 群. 基于最大熵模型的组块分析 [J]. 计算机学报, 2003, 26(12): 1722 - 1727.

Noun Phrase Recognition Methods Based on Corpus

LI Rong¹, ZHENG Jia-heng²

(1. The Computer Department of Xinzhou Teacher's
University, Xinzhou 034000, China; 2. School of Computer and
Information Technology, Shanxi University, Taiyuan 030006, China)

Abstract: The identification of noun phrases is an important sub - task in natural language processing. This paper adopts three typical methods including Maximum Entropy, Support Vector Machines and Hidden Markov Model to recognize noun phrases in Chinese texts. Through the comparison and analysis to the experiments, the result shows that the function of HMM in the closed test is dominant, and SVM achieves high performance in the open test with small number of samples and the recognition effects based ME in both closed test and open test are ideal. The study shows that HMM is mainly used on the problems related to linear array, and SVM is adaptable to solve the classification problem of a small number of Chinese labeled samples, and that ME is especially used in the statistic model added unlimited text characteristic.

Key words: chinese information processing; maximum entropy; support vector machines; hidden markov model; phrase recognition