



“十二五”国家重点图书出版规划项目

洞庭湖生态经济区研究丛书

The Research Series of Dongting Lake
Ecological Economic Zone

Dongting Lake

解决洞庭湖区季节性缺水 方案比较研究

童潜明 韩伟 雷帆 黎波 著



学出版社



“十二五”国家重点图书出版规划项目

洞庭湖生态经济区研究丛书

The Research Series of Dongting Lake
Ecological Economic Zone

解决洞庭湖区季节性缺水 方案比较研究

童潜明 韩伟 雷帆 黎波 著



湖南大学出版社

内 容 简 介

本书以地学为主导,阐述了洞庭湖的形成和演化,总结了以往对洞庭湖的开发利用应吸取的教训,介绍了三峡水库运行前后洞庭湖的水量变化,论述了三峡水库运行后季节性缺水产生的原因及所带来的生态问题,初步计算了缺水量,列述了学者和职能部门提出的解决缺水的三大类 32 个方案(意见),以及按八项原则的比较,认为以效法都江堰水利工程开凿上荆江洋溪口引水经松滋河自上游至下游入洞庭湖“引江济湖”为最优工程方案。

图书在版编目(CIP)数据

解决洞庭湖区季节性缺水方案比较研究/童潜明,韩伟,雷帆,黎波著. —长沙:湖南大学出版社,2013.1

(洞庭湖生态经济区研究丛书)

ISBN 978-7-5667-0296-8

I. ①解… II. ①童… ②韩… ③雷… ④黎… III. ①洞庭湖—湖区—水资源短缺—导流—方案—对比研究 IV. ①TV213.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 005888 号

解决洞庭湖区季节性缺水方案比较研究

JIEJUE DONGTINGHUQU JIJIEXING QUESHUI FANGAN BIJIAO YANJIU

作 者:童潜明 韩 伟 雷 帆 黎 波 著

策划编辑:刘 旺

责任编辑:刘 旺 韩 钦 责任校对:全 健 责任印制:陈 燕

印 装:国防科技大学印刷厂

开 本:710×1000 16 开 印张:9.75 字数:186 千

版 次:2014 年 6 月第 1 版 印次:2014 年 6 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-5667-0296-8/Z·7

定 价:39.00 元

出 版 人:雷 鸣

出版发行:湖南大学出版社

社 址:湖南·长沙·岳麓山 邮 编:410082

电 话:0731-88822559(发行部),88821174(编辑室),88821006(出版部)

传 真:0731-88649312(发行部),88822264(总编室)

网 址:<http://www.hnupress.com>

电子邮箱:liuwangfriend66@126.com

版权所有,盗版必究

湖南大学版图书凡有印装差错,请与发行部联系

洞庭湖生态经济区研究丛书

编辑委员会

顾 问

梅克保 王克英 吴向东

主 任

颜永盛

委 员

(以姓氏笔画为序)

刘 宏 刘茂松 李松龄

柳思维 蔡四桂

总 序

“洞庭湖研究丛书”是湖南省洞庭湖区域经济社会发展研究会的专家学者和实际工作者以洞庭湖区域经济、社会、文化发展为研究对象所取得的研究成果的结晶。“丛书”首卷于2011年问世，此后将陆续出版。它的出版，旨在为当政者提供决策参考，为后来者留下研究资料。

“洞庭天下水”，洞庭湖是世界知名的淡水湖，是湖南的母亲湖。它接纳四水，吞吐长江，通江达海，交通便捷。洞庭湖区物华天宝、人杰地灵、历史悠久、文化厚重。“湖广熟、天下足”，自古以来，它就以“鱼米之乡”誉满天下。新中国成立以后，八百里洞庭生机焕发，成为我国重要的粮、棉、麻、油、鱼、猪生产基地，为我国的粮食安全、水利安全、生态安全作出了巨大贡献，是湖南经济的重要支柱和最具活力的增长板块。面对经济全球化、信息化、工业化、后三峡时代和区域经济协调发展的新形势，洞庭湖区出现了许多新情况、新问题，面临着新的机遇和挑战。如何抓住机遇、迎接挑战、跨越发展，进一步发挥洞庭湖“生态之湖”“调蓄之湖”“富民之湖”的重大功能，是洞庭湖区人民的殷切期望，也是促进“长株潭”城市群两型社会和全面小康建设，加速中部崛起的客观要求。

2009年春，一批对湖区发展具有强烈使命感的专家学者和实际工作者，拟组建湖南省洞庭湖区域经济社会发展研究会，以便进一步系统深入地研究洞庭湖区域发展问题。在湖南省委、省政府的关心支持下，研究会于2009年12月24日正式成立。这是湖南省第一个以洞庭湖区域发展为研究对象的省级学术组织。

研究会成立以后，广大会员针对洞庭湖区域经济社会发展战略、发展规划、生态环保、水利交通、城乡统筹、产业升级、文化旅游、发展历史等重大

问题，广泛调查、深入研究、举办论坛、集思广益、百家争鸣，逐步取得了一些成果，催生了这套“丛书”。

“丛书”的编写力图站在历史的高度、时代的高度、科学的高度，坚持历史与现实、理论与实践、经济与文化、生态与发展、系统与开放的有机结合，面向实际，面向未来，着眼全局，博取众长，努力使之具有科学性、前瞻性、时代性、可行性，为洞庭湖区域又好又快发展提供理论依据和智力支持。

发展无止境，认识无终点。今天的研究仅为开篇破题之举、抛砖引玉之作。我们将与时俱进，探索不止。希望能有更多的有识之士来为洞庭湖区域经济社会发展献计献策、赐教赐稿，让洞庭湖区这颗祖国的中部明珠更加璀璨，让“洞庭湖研究丛书”这块理论园地百花齐放。寥寥数语，言不尽意，权当总序。

顏永戡

2011 年秋于长沙

（总序作者系湖南省人大常委会原副主任、湖南省洞庭湖区域经济社会发展研究会会长）

前言

三峡水库运行四年后的 2007 年，洞庭湖枯水季节严重缺水已为社会各界所共睹，有水利专家将其称为“季节性缺水”。为此，相关专家、学者和政府部门相继提出了解决洞庭湖季节性缺水的各种方案。2010 年，湖南省洞庭湖区域经济社会发展研究会将“解决洞庭湖季节性缺水方案比较研究”课题下达湖南省地质科学研究所，由洞庭湖区域经济社会发展研究会首席专家童潜明教授的研究团队承担。本书即是该课题的研究成果。

洞庭湖任何问题的解决都要建立在科学认识洞庭湖的基础上。科学认识洞庭湖是多方面的，其中洞庭湖的形成与演化是一个重要方面，且大都涉及地质问题。因此本书第一章以地学为主导，从洞庭湖的形成、演化、近现代构造活动，以及其湖盆沉降记录、与鄱阳湖的比较等方面阐述了洞庭湖的特征；同时对历史上为开发洞庭湖的“围湖造田”，荆江“北口尽堵、四口南流”，以及“荆口裁弯取直”的利弊进行了分析。洞庭湖接纳四水，吞吐长江，通江达海，以“洞庭天下水”闻名古今中外，从无缺水之说。且在三峡水库运行前的所有论证也都认为三峡水库运行后枯水季节洞庭湖不会缺水，水位还会有所上升。可三峡水库运行后的实际情况与论证结论相反，出现了季节性缺水。本书第二章从三峡水库运行前后的入洞庭湖水沙变化和运行后季节性缺水的现状出发，深刻分析了洞庭湖季节性缺水的原因。洞庭湖是世界著名的珍贵湿地，本书第三章从生产生活用水日趋紧张、越冬候鸟种类和数量减少、农业鼠害加重、血吸虫疫区扩大、杨树栽植过度的负面效应及水质污染加剧等方面，论述了洞庭湖因季节性缺水所产生的日趋严重的生态问题。洞庭湖季节性缺水虽为各界共识，但大多是定性认识，而解决季节性缺水必须建立在缺水定量研究的基础上。故本书第四章根据湖泊功能和健康洞庭湖理念，介绍了洞庭湖季节性水资源缺乏的定量计算。预计到 2030 年，其缺水量约 50 亿立方米，其中缺最低生态需水量约 0.18 亿立方米。本书第五章则全面介绍了至 2011 年 10 月为止由童潜明教授个人或其团队、所属部门提出的 32 项解决洞庭湖季节性缺水方案，并将其归类，即引江济湖、蓄洪补枯和三峡

水库提前蓄水三大类。每一个方案都是提出者从自身领域和占有资料出发，难免存在片面性。为此，本书第六章提出实施解决季节性缺水工程的八个原则并对其进行比较。八个原则是：①不能成为汛期洪灾的隐患；②不会因为荆江河床的冲刷或淤积而不稳定；③工程地质问题在现有的经济技术条件下是可行的；④不能使湿地生态格局有大的改变；⑤基本农田面积尽量少占，尽量不扰民、不移民；⑥有利于航运；⑦能满足洞庭湖湿地最低生态需水量和保证水资源用量；⑧投资要少且建设周期不能太长。针对这些原则认为“引江济湖”工程中的“效法都江堰开凿宝瓶口引岷江水入成都平原；在湖北宜都洋溪开凿洋溪口，引上荆江水通过松滋河入洞庭湖；以及在华容塔市驿开凿引水口，引下荆江水通过华洪运河入东洞庭湖”为最佳方案。

应该指出的是，以三峡水库运行为标志的洞庭湖季节性缺水是客观存在的，提出并对各种方案进行的比较主要是从地学研究出发，以及多学科交叉研究的一种归纳或总结，是有科学依据的。还应该指出的是，认识洞庭湖和建设洞庭湖涉及多学科、多部门，主要是水利，地学只是其中的一个方面，生态、环保和区域经济等学科亦非常重要。以地学为基础的研究可作为认识和建设洞庭湖的一个基础。过去对洞庭湖的建设因忽视地学、不遵循地质规律而导致许多弊端的历史，在解决洞庭湖季节性缺水的问题时必须改变。

童潜明

2014年4月

目次

01	以地学为主导谈洞庭湖特征	001
1.1	洞庭湖的形成	001
1.2	洞庭湖的演化	007
1.3	洞庭湖区的近现代构造活动及沉降记录	010
1.4	历史上对洞庭湖的重大开发和治理后果分析	015
1.5	洞庭湖与鄱阳湖的比较	026
02	三峡水库运行后洞庭湖水沙变化及季节性缺水	030
2.1	三峡水库运行后洞庭湖的泥沙和水量变化	030
2.2	三峡水库运行后季节性缺水	035
2.3	洞庭湖区季节性缺水的原因分析	040
03	洞庭湖季节性缺水导致的生态问题	044
3.1	生产、生活用水日趋紧张	044
3.2	越冬珍禽候鸟数量和种类减少	045
3.3	农业鼠害加重	046
3.4	扩展了血吸虫疫区范围	050
3.5	杨树种植范围扩大的负面效应	052
3.6	水质污染	056
04	洞庭湖季节性补（引）水的定量研究	060
4.1	湖泊功能和健康湖泊	060
4.2	洞庭湖区水资源及其利用	062
4.3	湿地生态需水	064
4.4	解决洞庭湖季节性缺水的补（引）水量估算	072

05	解决洞庭湖区季节性缺水方案	074
5.1	引江济湖	074
5.2	蓄洪补枯	091
5.3	三峡水库提前蓄水	099
06	解决洞庭湖季节性缺水方案评述和比较	101
6.1	不能成为洪灾隐患	102
6.2	引水口的稳定性	103
6.3	工程地质条件的经济可行性	104
6.4	对湿地生态类型格局的影响	110
6.5	少占基本农田, 尽量不移民	113
6.6	对航运的影响	113
6.7	满足湿地生态需水要求	114
6.8	工程投资少和建设周期短	115
07	结论与建议	118
	附录 (图集)	120
	参考文献	141
	后 记	145
	编后记	146

以地学为主导 谈洞庭湖特征

1.1 洞庭湖的形成

1.1.1 洞庭湖是断陷构造沉降盆地中的汇水洼地

我们生活的这个地球已经存在 46 亿年了，46 亿年时间是由地质学对地球上最古老岩石的判测得出的。20 世纪认为湖南最古老的岩石是中元古界的“冷家溪群”，其年龄是 17 亿年左右；20 世纪末 21 世纪初，湖南地勘局和中国地质大学专家对浏阳文家市涧溪冲进行研究后得出，该地段岩石年龄为 26.04 亿～26.10 亿年，被命名为下元古代“涧溪冲群”；后又有研究发现，在益阳市石嘴塘有 31 亿年前的海底火山岩，属太古代，因此有专家认为湖南最古老的岩石是太古代的益阳海底火山岩，其次是下元古代的“涧溪冲群”，再其次是中元古代的“冷家溪群”和晚元古代的“板溪群”。它们都经历了变质作用，成为变质程度不同的变质岩，这套变质岩构成了湖南的基底。洞庭湖就是在这个基底上的一个盆地，而这个盆地才形成 1.5 亿年左右。这样就产生了一些问题：在 30 亿年到 1.5 亿年这么漫长的时间里，洞庭湖区发生了什么变化？又如何在今 1.5 亿年左右形成了洞庭湖？要回答这些问题，必须知道今天的地球其地质地貌之所以演变至此，主要是因为经历了无数次的地壳运动。

对洞庭湖来说，现知影响她的第一次大规模的地壳运动是发生在 11 亿年前左右的“武陵运动”，“武陵运动”之前发生过什么运动现在还不清楚。“武陵运动”使湖南形成了一系列隆起带和凹陷带，洞庭湖区就处在隆起带中，之后除局部凹陷外，大部隆起，直到距今 5 亿年左右发生的又一次大规模地壳运动，即“加里东运动”。“加里东运动”使包括洞庭湖区在内的横跨湘、鄂、赣、浙的长江南岸一带整体隆升成陆地。此一隆升区就是地质学上著名的“江

南古陆”。“江南古陆”在湖南段称“洞庭古陆”或“幕阜—雪峰古陆”。到距今 1.5 亿年左右，被称作“燕山运动”的地壳运动再一次大规模发生了。它对洞庭湖区的重要意义就在于使“江南古陆”在这个地段断陷下沉，结束了洞庭古陆的历史而形成了洞庭盆地，由于其四周都发生断裂，故洞庭盆地是一断陷盆地（图 1-1）。洞庭湖是洞庭断陷盆地中的汇水洼地，到现在则是被大堤围围的部分（图 1-2），但却不完全是盆地中的洼地了，因为一些洼地被围垦为垸田，出现了“垸低湖高”和“悬湖”。

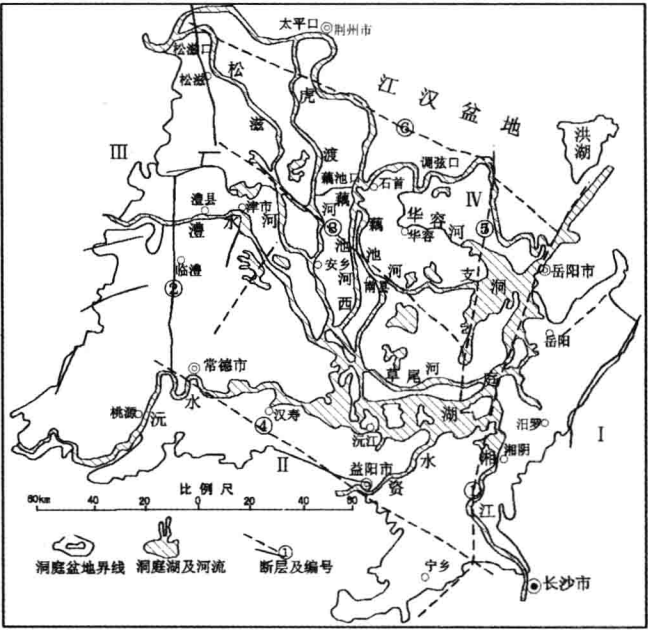


图 1-1 洞庭断陷盆地概图

说明：①洞庭盆地周边隆起：东为幕阜隆起，南及西南为雪峰隆起，西及西北为武陵隆起，北为华容隆起。②洞庭盆地周边断裂：湘江断裂；松滋—临澧断裂；北景港断裂；常德—益阳断裂；监利—澧湖断裂；长阳—监利断裂。

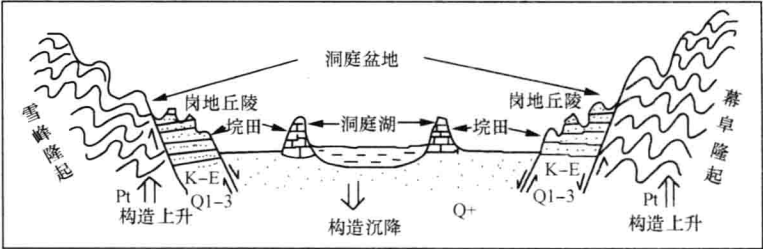


图 1-2 洞庭盆地和洞庭湖关系示意图

1. 1. 2 洞庭盆地在新生代地貌形成过程中处于我国构造沉降带中

1. 1. 2. 1 新生代中国或亚洲东部的“地形倒转”

新生代是指中生代白垩纪之后的第三纪和第四纪。第三纪在我国新制定的地层年表中改为古近纪和新近纪，前者是原来的老第三纪，后者则是新第三纪。它们的地质年限如表 1-1 所列。在这一地史时期，主要是新近纪和古近纪，亚洲及中国大地发生了一系列重大变化，主要表现为地形发生了由“东高西低”到“西高东低”的“地形倒转”，从而深刻地影响着洞庭盆地及洞庭湖的发展与演化。

表 1-1 中新世代地质年表

代	纪	世	距今年数
新生代	第四纪	全新世	1 万年
		晚更新世	13 万年
		中更新世	76 万年
		早更新世	260 万年
	新近纪 古近纪	上新世	600 万年
		中新世	2200 万年
		渐新世	3800 万年
		始新世	5500 万年
		古新世	6500 万年
中生代	白垩纪		1. 37 亿年
	侏罗纪		1. 95 亿年
	三叠纪		2. 30 亿年

(1) 中生代地形总体向西倾斜，即东高西低

中生代从中侏罗世到中白垩世地形总体向西倾斜，有两点可以说明。一是在今天的东南沿海浙闽山区形成了带状山系（图 1-3），由于山系中山脉的隆升及剥蚀，山系中的山间盆地堆积了几百米至 2 000 余米厚的大套砂砾岩。直到今天，浙闽山区的最高峰仍然高达 2 158 m，平均高度 1 500 m。根据现在的高度和剥蚀量推算，白垩纪时这些山脉高达 3 500~4 000 m，宽约 500 km。浙闽山系为当时湘鄂地区的内陆湖泊提供了陆源沉积物质，可见从中生代早期到晚期，中国的大河源自东部而向西流。二是当时的亚洲尚未与欧洲、印度、中东相接，形态“苗条”，宽度只是今天亚洲的 50% 左右。“苗条”的亚洲，大概从晚侏罗世一直延续到古近纪渐新世，有如中始新世的亚洲古地理图（图 1-4）。由该图可知，当时有西西伯利亚海，它向北连接北冰洋，向南通过图尔盖海道通到特提斯海，我国西部就是特提斯海滨海地带，地势很低。因此中生

代直到古近纪渐新世中国的地形向西倾斜，为东高西低（图 1-5）。

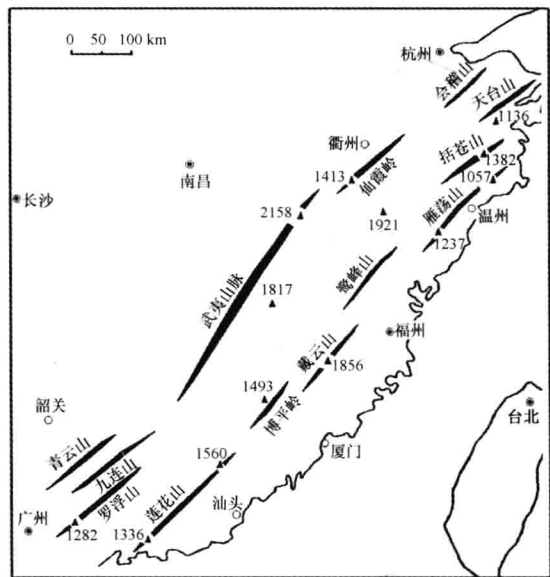


图 1-3 我国东南沿海带状山系

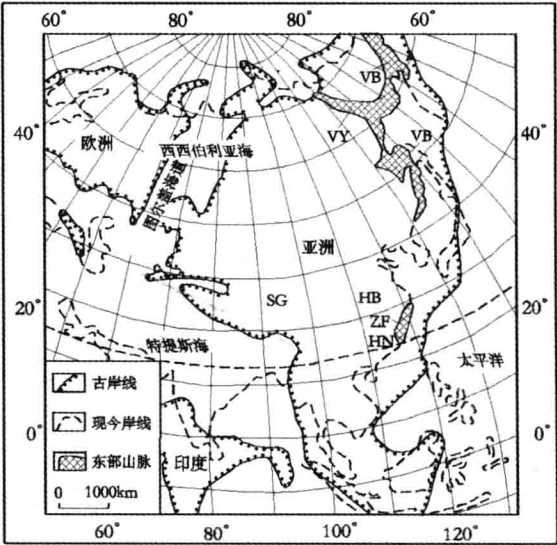


图 1-4 亚洲中始新世古地理略图

说明：VB——东亚火山带；VY——维尔霍扬斯克褶皱带；ZF——浙闽山地；
SG——松潘盆地；HB——湖北盆地；HN——湖南盆地。

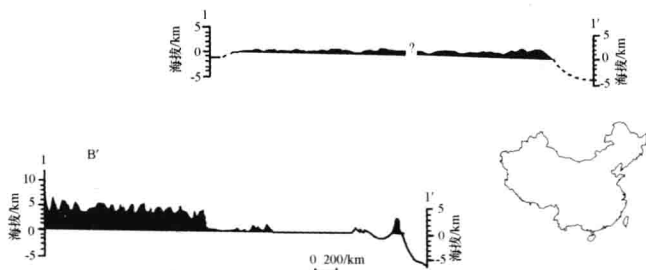


图 1-5 中国地形之倒转

说明：a—古近纪之地形；b—新近纪地形；c—剖面位置（I—I'）

（2）新生代地形总体向东倾斜，即西高东低

到新近纪中新世，青藏地区大幅度隆起，伴以大规模断裂和岩浆活动；到上新世末和第四纪更新世初，青藏地区整体隆升成为西高东低青藏高原。不仅在西部，同时中部也发生了隆升，这一点从亚洲河网布局可得到佐证。汪品先院士提供的资料显示，现代亚洲河网系统是流入西太平洋的东亚河流，如黄河。现有大量文献探讨黄河的历史，从源区直到入海三角洲，各家研究的结果虽不尽相同，但黄河入海的历史都限于更新世。近年来有报道指出黄河中游直到晚更新世才切穿三门峡东流入海（王苏民等，2001）。又如长江，它和黄河源头相似，有专家从长江三角洲大量陆上钻井地层的总结发现，长江三角洲沉积大都属于晚更新世和全新世，故其历史不会超过更新世（吴标云、李从先，1987）。二是亚洲北缘的大河，大都流入北冰洋，其中最大的三条河——鄂毕河、叶尼塞河、勒拿河蜿蜒于西伯利亚平原上。有专家根据古河流沉积及入海海扇沉积地层推断，叶尼塞河形成于晚上新世，勒拿河形成于早更新世，鄂毕河形成于中晚更新世。总之亚洲大陆东缘和北缘的大河年龄，要比世界其他地区的大河年轻得多，这些河流都发源于亚洲中部高原（图 1-6）。这就说明了有中部高原才有现代的河网，而现代河网形成时间也就反映了中部高原形成时间。因此青藏高原和中部高原从新近纪中新世到第四纪更新世初，所有高山、高原达到现今的海拔高度，造就了我国地形的向东倾斜，形成了西高东低的现代地貌格局。对这一地貌格局，我国的地质大师如李四光、陈国达院士等将中国东部或亚洲东部自东向西划分为第一构造沉降带、第一构造隆起带，第二构造沉降带、第二构造隆起带（图 1-7），洞庭盆地即处在第二构造沉降带中。

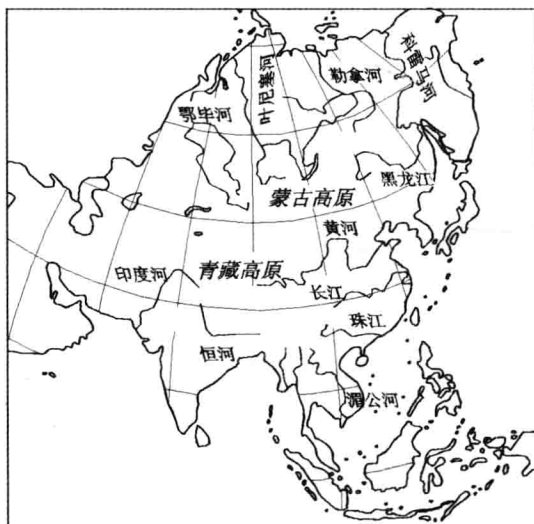


图 1-6 亚洲各大河流均源自中部高原

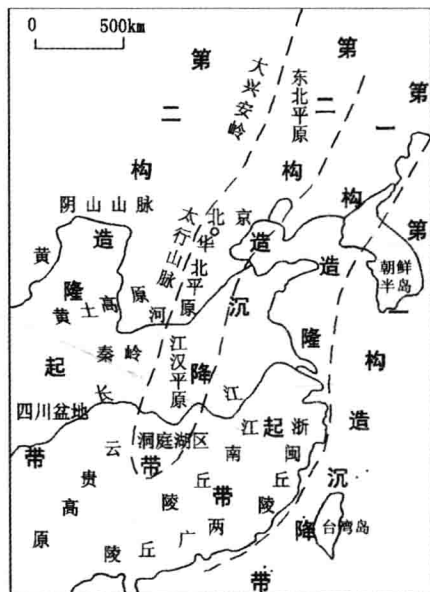


图 1-7 亚洲东部构造地形格局略图 (资料来源: 陈国达)

1.1.3 “地形倒转”及沉降带的形成是板块运动的结果

板块运动是在大陆漂移假说的基础上建立起的地壳运动学说,可以利用大陆的形状、岩石、化石、古地磁等证据描绘出大陆在各个地质时期的位置;同时通过卫星定位系统预测大陆的位置。2 亿年前的二叠纪到未来 5000 万年的全球大陆位置如附录图 1 所示。从中生代到新生代亚洲东部发生的“地形倒转”就是这个时期发生的板块运动。

1.1.3.1 中国西部印度板块与亚洲板块碰撞

碰撞的原因:因为印度洋中脊的加速扩张,印度板块以 $6\sim 12\text{ cm/a}$ 速度向北推移了 $5\,000\sim 7\,000\text{ km}$ 。到始新世末和渐新世初,两板块碰接,古特提斯洋消失成陆;继而印度板块俯冲于亚洲板块之下,就像一个楔子楔入青藏高原,使其迅速隆升,从而形成了世界屋脊的青藏高原,且至今仍以 $0.5\sim 1\text{ cm/a}$ 速率上升。(附录图 2)

1.1.3.2 中国东部太平洋板块与亚洲板块碰撞

碰撞的结果一是太平洋中脊扩张,以 $6\sim 11\text{ cm/a}$ 速度向东移动,发生了太平洋板块向亚洲板块和菲律宾板块的俯冲,从而导致了日本列岛和我国台湾岛等向我国内地靠拢,如日本鹿町岛与上海市正以 2.9 cm/a 速度缩短距离,以及浙闽沿海山地隆升。对于浙闽沿海山地是否在隆升,陈国达院士早就指出:“现阶段地壳运动方向是在正向隆升过程中。”二是太平洋板块移动方向由 NNW 转向 NWW,导致其张裂,形成了鄂尔霍次海、日本海、东海、南海等边缘海。(附录图 2)

1.1.3.3 洞庭盆地处在板块碰撞造成的隆升带之间的沉降带中

如果将亚洲东部构造地形格局与整个亚洲及其东、西部的板块运动造成的结果比较,那么第一构造沉降带就是太平洋板块移动方向改变,导致其张裂而形成的鄂尔霍次等边缘海;第一构造隆起带就是太平洋板块和菲律宾板块向亚洲板块俯冲导致的沿海山地的隆升;第二构造隆升带就是印度板块与亚洲板块碰撞后强烈隆升的青藏高原;第二构造沉降带自然就是亚洲板块西受印度板块,东受太平洋板块、菲律宾板块夹击的沉降凹陷地段,这正是洞庭湖区所处地段。因此只要板块运动不终止,洞庭湖区所处沉降凹陷就不会终止,洞庭湖也将继续存在。

1.2 洞庭湖的演化

构造沉降是湖泊存在的先决条件,只有构造沉降才能形成湖盆;气候条件