

长江中游荆江变迁研究

杨怀仁 唐日长 主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

长江中游荆江变迁研究

杨怀仁 唐日长 主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是长江中游荆江变迁研究的专著,汇集了多学科的研究成果。全书共分三篇。第一篇为荆江地质地貌及水沙特征,包括地质基础、第四纪沉积、地貌特征、水沙特征;第二篇为荆江变化过程,包括更新世、早中全新世、各历史时期的荆江变迁和百年来荆江的演变;第三篇为荆江变迁因素与发展趋势分析,包括新构造运动、气候变化、古湖泊发育演变、水动力因素、边界条件、人类活动等因素的影响及荆江发展趋势的分析。

本书可为长江尤其是荆江河段的治理提供科学的依据,对长江开发利用也可提供决策依据。

图书在版编目(CIP)数据

长江中游荆江变迁研究/杨怀仁,唐日长主编. —北京:中国水利水电出版社, 1998

ISBN 7-80124-906-2

I. 长… I. ①杨… ②唐… II. 河道演变-荆江 N. TV152

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 32752 号

书 名	长江中游荆江变迁研究
作 者	杨怀仁 唐日长 主编
出版、发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路6号 100044) 网址: www. waterpub. com. cn E-mail: sale@waterpub. com. cn 电话: (010)63202266(总机)、68331835(发行部)
经 售	全国各地新华书店
排 版	北京密云红光照排厂
印 刷	北京市朝阳区小红门印刷厂
规 格	787×1092毫米 16开本 15.75印张 368千字
版 次	1999年1月第一版 1999年1月北京第一次印刷
印 数	0001—2000册
定 价	46.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

荆江是长江中游的一个河段，流经我国历史上著名的荆州地区。本书研究的荆江，上起长江三峡出口宜昌下游约 60km 的枝城（原称枝江），下至洞庭湖水系入汇处的城陵矶，并适当向两端和两侧延伸，包括古荆江变迁所及的区域。研究区域简称荆江地区。

荆江流经江汉平原与洞庭平原之间，水量丰沛，航运发达，是贯通我国东西的水上交通要道，沿江有枝城、枝江、荆州、公安、石首、监利、岳阳等县市。两岸广大地区土壤肥沃，气候温和，河网纵横，湖泊密布，素称“鱼米之乡”。由于荆江地区地势低洼，长江上游带来的大量泥沙，在这一地区沉积，形成较高的河床。自枝江（马家店）以下荆江两岸平原地区，普遍低于江水位；其中，左岸荆江大堤堤内地面约低于洪水位 12m。荆江河槽泄洪能力很低，两岸堤防险峻，历史上洪水灾害非常严重。

荆江河道演变复杂，崩岸严重，对防洪、航运和两岸工农业生产均有重大不利影响。随着荆江上游三峡水利枢纽的兴建，荆江河段将出现新的演变趋势，如何进行河势控制和处理江湖关系，是三峡工程建设的一项重大技术问题。

河道变迁研究的内容包括河道形成、发育与演变规律，是一项十分复杂的研究课题。它受地质、地貌、水文、泥沙特性，河流动力及人类活动等因素的影响和制约，需要多学科协同研究。建国初期，长江水利委员会为研究制订以防洪为重点的荆江综合治理方案，开展了荆江变迁研究。以河道演变观测、地质地貌勘测调查、室内试验结合进行研究。

50 年代，长江水利委员会设立荆江河床实验站（现荆江水文水资源勘测局），对影响荆江河道演变的因素，如水文、泥沙、地质进行系统勘测分析；在长江科学院设立河流研究室（现长江科学院河流研究所），开展室内试验研究。同期，长江水利委员会与南京大学协作，开展荆江地貌、第四纪地质勘测调查和分析研究工作。

60~70 年代，荆江两岸完成了大量护岸工程，并在下荆江进行两处人工裁弯，发生一处自然裁弯，荆江河段出现较强演变。荆江河床实验站除系统开展水文泥沙勘测外，并在荆江河床进行了 900 多孔的地质钻探工作。沿江水利、交通、地质、石油部门在荆江地区分别开展了大量勘测研究工作。长江科学院河流研究所继续与南京大学地理系协作，并与复旦大学中国历史地理研究所合

作，开展历史时期荆江变迁研究。

80年代，荆江上游葛洲坝水利枢纽蓄水运用，荆州市以上荆江河段出现河床冲刷。长江科学院河流研究所、南京大学地理系、长江水利委员会荆江河床实验站和复旦大学中国历史地理研究所在长期协作的基础上，对前阶段研究成果进行了综合研究。在深入分析前阶段已取得的研究成果的同时，进行了多方面的补充研究工作，包括以野外实地勘察、补充地质勘探、代表性钻孔作系统孢粉分析、取样作¹⁴C测年分析、粘土化学分析、卫星像片分析等。经过数年协作研究，1986~1987年提出了《长江中游荆江变迁研究（讨论稿）》。以后又进一步审核、修改补充，完成本书。1998年由长江科学院河流研究所资助出版。

本书是多学科集体协作的研究成果。全书共三篇。第一篇为荆江地质地貌及水沙特征，包括地质基础、第四纪沉积、地貌特征、水沙特征；第二篇为荆江变迁过程，包括更新世、早中全新世、各历史时期的荆江变迁和百年来荆江的演变；第三篇为荆江变迁因素与发展趋势分析，包括新构造运动、气候变化、古湖泊的发育演变、水动力因素、边界条件、人类活动对荆江变迁的影响和荆江河道发展趋势。通过以上综合分析研究，对各个历史时期荆江河道形成、发育过程，河道演变规律，取得了比较系统的研究成果。可供预报三峡水利枢纽运用后，荆江河道演变趋势，研究荆江河势控制和处理江湖关系等问题参考。

该研究工作得到了沈玉昌教授（中国科学院地理研究所）、谭其骧教授（复旦大学）、韩承荣、陈时若教授级高级工程师（长江水利委员会水文局）的热情支持，悉心指导；得到了长江水利委员会三峡区勘测大队、湖南省地质局、江汉石油勘探开发研究院等单位和沿江各县市水利部门的大力支持，他们提供了大量资料。在此谨一并向他们致谢。

限于编者水平，书中难免有缺点、错误，恳切希望读者批评指正。

编者

1998年10月

主 编：杨怀仁 唐日长

撰写人：

- 第一章 郭厚祯
第二章 孙昌万
第三章 唐法贤 郭厚祯 周凤琴 孙昌万
第四章 曾静贤 卢金友
第五章 杨达源 孙昌万
第六章 周凤琴 郭厚祯
第七章 张修桂
第八章 潘庆桢
第九章 杨达源 郭厚祯
第十章 杨达源 韩辉友 吴新哲
第十一章 杨达源
第十二章 欧阳履泰 胡向阳
第十三章 唐法贤 孙昌万
第十四章 周凤琴 曾静贤 李楚南 卢金友
第十五章 潘庆桢

讨论稿统稿人：郭厚祯 孙昌万 杨达源

修改稿统稿人：唐法贤 潘庆桢

目 录

前 言

第一篇 荆江地质地貌及水沙特征	1
第一章 地质基础	3
第二章 第四纪沉积	24
第三章 地貌特征	45
第四章 水沙特征	78
第二篇 荆江变迁过程	85
第五章 更新世的荆江变迁	87
第六章 早中全新世的荆江变迁	92
第七章 各历史时期的荆江变迁	100
第八章 百年来荆江的演变	129
第三篇 荆江变迁因素与发展趋势	147
第九章 新构造运动及其对荆江变迁的影响	149
第十章 气候变化对荆江变迁的影响	159
第十一章 古湖泊的发育演变与荆江变迁的关系	178
第十二章 水动力因素对荆江变迁的影响	196
第十三章 边界条件对荆江变迁的影响	205
第十四章 人类活动对荆江河道变迁的影响	212
第十五章 荆江河道发展趋势	240
主要参考文献	243

第一篇



荆江地质地貌 及水沙特征

第一章 地质基础

荆江横贯东亚新华夏系第二沉降带江汉沉降区的西南部，发育在白垩纪初期开始形成的中、新生代沉降盆地的主干河道上。该段河道所在地区，中、新生界地层发育齐全，燕山运动期中酸性侵入岩及喜山运动期玄武岩喷出岩的岩浆活动相对活跃，梯状条块琴键构造格局所控制的拗折—断陷沉降运动，亦相当复杂^①。

第一节 基岩地层

研究区内的基岩地层，除宜都丘陵区主要是白垩纪至第三纪红色山麓洪积——河湖碎屑相沉积地层，下荆江右岸零星出露一些古老的浅变质岩系地层及中生代酸性岩浆岩岩体外，荆江平原内的基岩地层均被大面积第四纪沉积物所披盖。经物探及钻探证实，在厚约40~160m的第四纪地层之下，下伏着一套累积厚度近10000m的白垩纪至第三纪的山麓洪积——河流、三角洲、浅湖、半深水湖、盐湖——泛滥平原河湖相韵律性沉积地层，同时还有酸性岩浆岩岩体及玄武岩岩体发育（表1-1、图1-1及图1-2）。

一、元古界

元古界地层，在下荆江右岸，有冷家溪群和板溪群上下两套浅变质岩系零星露头。

1. 冷家溪群 (P_{lm})

冷家溪群地层主要分布在下荆江右岸的墨山地区，在团山寺西南侧的鹿虎山、猴子山、石首县城以东的烈火山，调关以南的华容县及岳阳县的君山等地，呈残山低丘屹立在一望无垠的平原之中。地层为一套灰色、灰绿色粉砂质泥质岩石浅变质的千枚岩和云母片岩。岩系出露厚度大于3000m。

2. 板溪群 (P_{bn})

板溪群地层仅见于石首县城长江岸边及黄山头一带，在第四纪冲积平原中呈孤岗残丘。该地层为一套紫红色、灰白色厚层状、条带状板岩和灰白色、紫红色巨厚层块状含砾石英砂岩、石英砂岩等浅变质粗碎屑岩系。该两组岩系之间为不整合接触关系。该套岩系地层时代，据实地调查认为，很可能是泥盆系粗碎屑岩，经燕山期热动力变质作用的产物。岩系在石首县城的出露厚度大于40m，在黄山头的出露厚度大于230m。

二、古生界

古生界地层在研究区内仅有不连续的零星露头，它们为震旦系莲沱组、寒武系三游洞

① 本章主要是依据江汉油田的钻井资料及湘、鄂两省地矿部门的有关区域地质、区域水文地质调查报告等资料，结合我们的研究认识，综合编述而成。

表 1-1 基岩地层

地 层		宜都丘陵区	荆江平原区	厚 度(m)	
界	系 统				
新 生 界	上第三系	中上新统	广华寺组	300~810	
		渐新统	荆河镇组	150~1500	
		始新统	潜江组	650~3000	
			梅子溪组	荆沙组	丘陵区 >1200 平原区 600~1800
古新统	洋溪组	新沟咀组	丘陵区 >550 平原区 500~700		
中 生 界	白 垩 系	上 统	沙市组	200~1100	
			红花套组	渔洋组 (分水坳组)	渔洋组钻井未穿底 1000~1400
					约500
		罗镜滩组	约800 砖桥出露 180		
		下 统	五龙组	1700	
			石门组	12	
古 生 界	奥陶系	下统	南津关组	60~80 枝城 170	
	寒武系	上统	三游洞群	400	
元 古 界	震旦系	下统	莲沱组	>55	
			板溪群	>230	
			冷家溪组	>3000	

注 荆江平原区地层据江汉油田钻井资料划分。

群及奥陶系南津关组的底部地层。

1. 震旦系下统莲沱组 (Z_{an})

莲沱组地层仅在岳阳县君山一处有数百米的露头,其为黄白色中厚层状石英砂砾岩,与下伏的板溪群地层呈不整合接触关系。该地层出露厚度约 55m。

2. 寒武系上统三游洞群 (ϵ_{3sn})

三游洞群地层出露在长江三峡峡口的南津关,清江入汇长江处的宜都,以及枝城大桥的右岸等地,是一套灰、深灰色中厚层状至块状白云质灰岩、白云岩及灰岩,常含燧石结核或条带,间夹角砾状灰岩,时有鳞状灰岩的富盐浅海相碳酸盐岩地层,约厚 400m。

3. 奥陶系下统南津关组 (O_{1n})

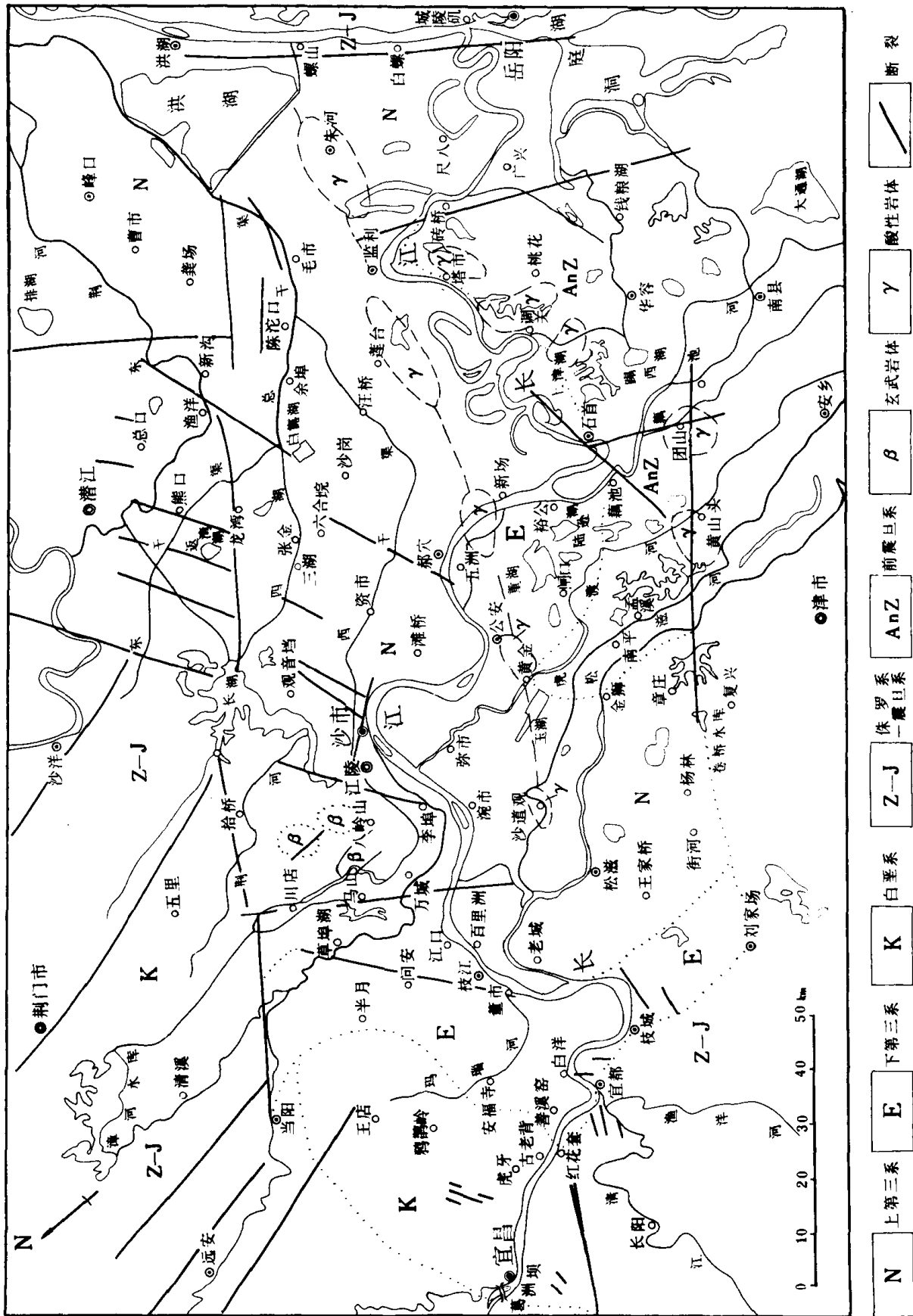
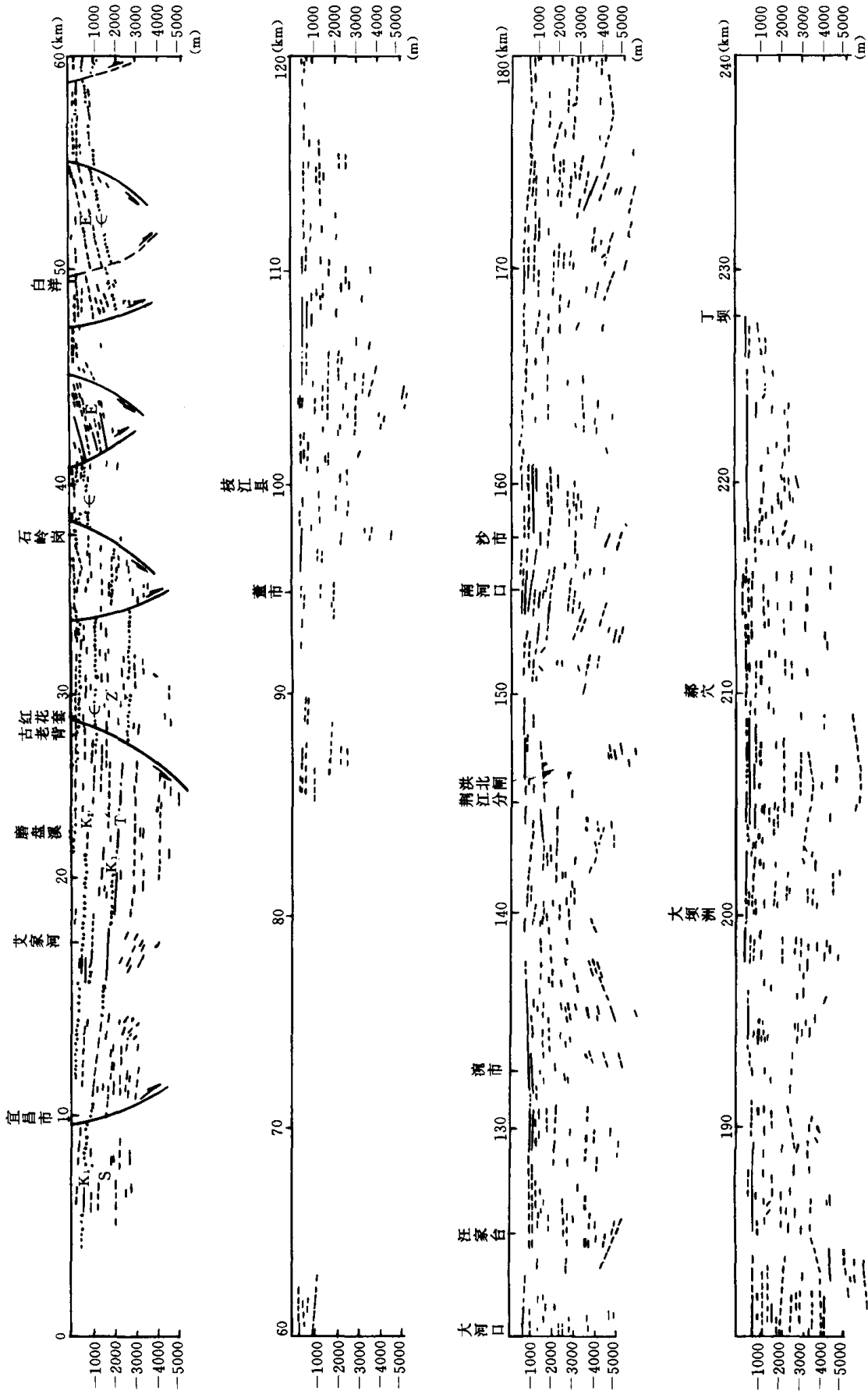


图 1-1 基岩地质略图



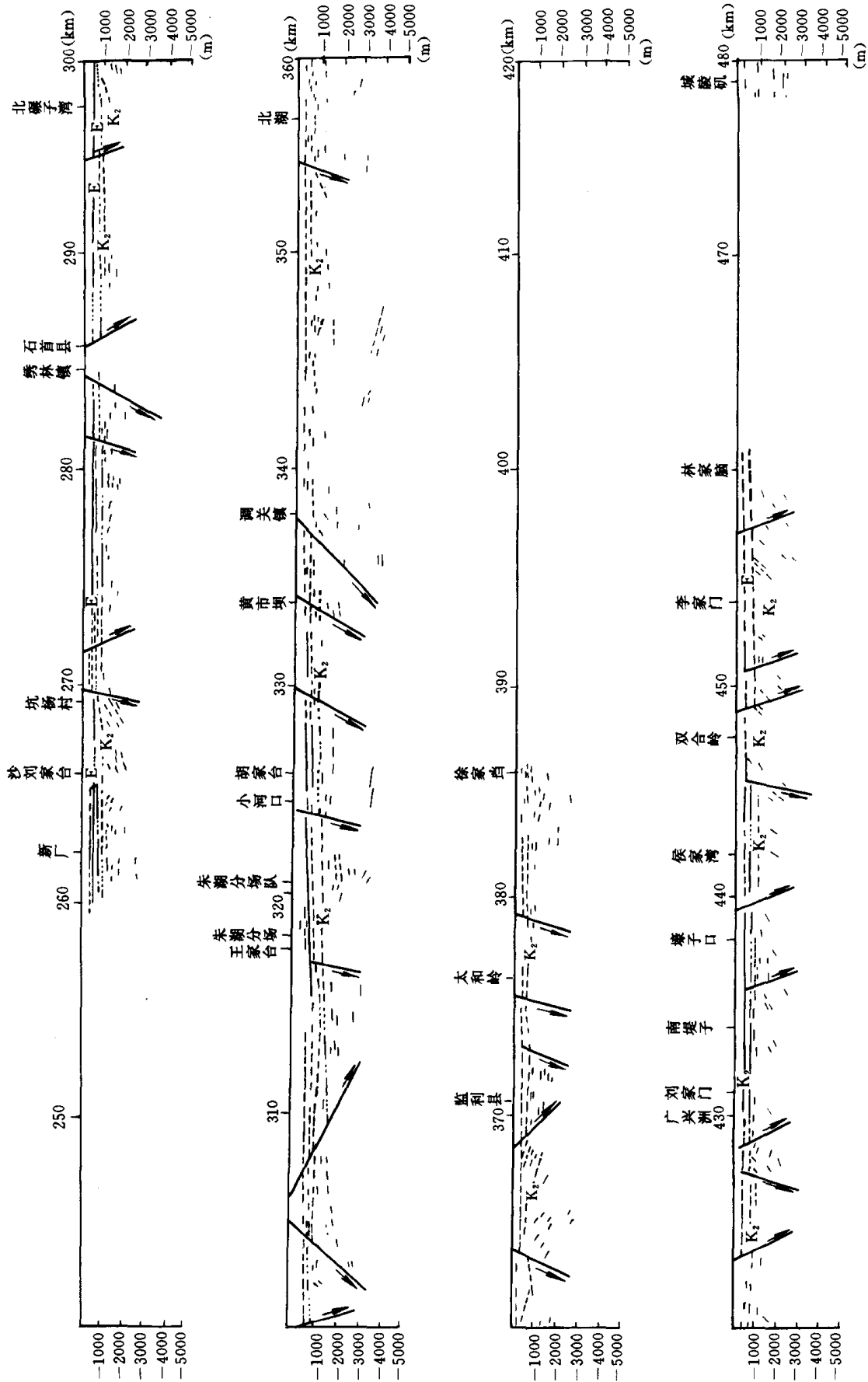


图 1-2 荆江河床基岩地层剖面(据江汉油田 1972 年水上地震测试资料)

南津关组地层在长江三峡峡口南津关出露,为灰色、浅灰色厚层状灰岩、生物碎屑灰岩、泥质瘤状灰岩、含燧石结核灰岩、白云质灰岩及白云岩等,厚60~80m。在枝城以南,该组地层的厚度较大,约厚170m。

三、中生界

中生界地层主要分布在宜昌—红花套一带,在下荆江的砖桥有零星露头,在荆江平原腹地,经石油钻井揭露,于新生界地层之下亦有一套厚约3500~4000m的内陆河湖碎屑相沉积“红色岩系”,岩组及古生物相结合反映出其为干热气候环境。中生界地层以区域性角度不整合接触关系伏在老地层之上。

1. 白垩系下统石门组 (K_{1s})

石门组地层为灰黄、砖红色砾岩、砂岩及泥质粉砂岩组成的两个沉积韵律,砾石成分主要是白云岩,其次是灰岩和燧石。粒径一般为3~8cm左右,分选差、磨圆度不好,钙质胶结。该组地层仅分布在南津关附近,厚12m。

2. 白垩系下统五龙组 (K_{1w})

五龙组地层为灰红、砖红色中厚层状砾岩、砂岩、粉砂岩及泥质粉砂岩组成的5个沉积韵律。砾石成分以灰岩为主,石英砂岩次之,分选和磨圆度均较好,砾石排列有一定方向性,时发育斜层理。地层分布在宜昌一带,厚1700m左右。

3. 白垩系上统罗镜滩组 (K_{2l})

罗镜滩组地层为灰红、棕红、暗紫、紫红色厚层至块状砾岩,砾石成分主要为灰岩,次为石英砂岩,还有少量的砾岩及燧石,在上部还发现有花岗岩类的砾石。砾石的分选及磨圆度稍差,砾径由下向上是由小变大,一般在3~10cm之间,并呈叠瓦状排列,为钙质、泥质胶结。该组地层分布在虎牙滩至罗镜滩一带的长江两岸,地层厚800m。

地处下荆江右岸的砖桥,有露头面积仅为 1km^2 的紫红色厚层状泥质砂砾岩分布,出露厚度180m。据其岩性特征及其所处的地质构造位置分析,可能与罗镜滩组地层相对比,属白垩系上统分水坳组(K_{2f})的下部层位。

4. 白垩系上统红花套组 (K_{2h})

红花套组地层为砖红色、棕红色块状细砂岩、粉砂岩,斜层理和水平层理发育,层面上时见波痕。该组地层分布在红花套一带的长江两岸,厚约500m左右。

四、新生界

新生界地层是江汉平原最主要的基岩地层,它是一套累积厚度在2500~10000m的山麓洪积——河流、三角洲、浅水湖、半深水湖、盐湖——泛滥平原河湖相沉积地层。在洋溪和宜都一带出露下、中始新统洋溪组及梅子溪组地层,与下伏的白垩系地层呈不整合或假整合的接触关系,在荆江平原区伏于第四系地层之下,下第三系地层为两个退复式沉积旋回组成,与下伏的白垩系地层似有沉积间断,而与上伏的第三系地层,则为不整合接触关系。

1. 古新统沙市组 (E_{1s})

沙市组地层下部为紫红色泥岩与石膏、盐岩互层,上部为灰黑色泥岩,含泥膏岩和茫

膏岩,夹紫红色泥岩及粉砂岩。介形类、轮藻及孢粉组合是以中、新生代化石混生为特点,但以新生代分子为主,反映出温带气候特征。地层厚 200~1900m。

2. 下始新统新沟咀组 (E_{2x}^1)

新沟咀组地层为深灰色泥岩、砂岩、夹泥灰岩和泥膏岩,上部为棕红色泥岩,顶部夹玄武岩,其钾—氩同位素地质年龄值为 5200 万年^①。地层中介形类属种繁多,个体丰富;轮藻以个体大、具装饰属种为多;孢粉组合以被子类为主;还发现鱼类及腹足类化石,古生物组合反映出温带气候特征。地层厚 500~700m。

在宜都丘陵区的洋溪一带,出露的与之相对比的地层,称之为洋溪组 (E_{2y}),其下部为灰红色棕红色砾岩、钙质粉砂岩及粉砂质泥岩,上部为浅灰色棕红色砾岩、砂岩、钙质粉砂岩及泥灰岩、灰岩。地层含介形类、轮藻、腹足类及鱼化石,古生物组合反映出亚热带气候的面貌。地层厚度大于 550m。

3. 中始新统荆沙组 (E_{2z}^2)

荆沙组地层主要为棕红、紫红色泥岩夹砂岩,局部夹泥膏岩和盐岩。地层中介形类、轮藻化石比较丰富。地层厚度为 600~1800m。

在宜都丘陵区的梅子溪一带,出露的与之相对比的地层,称之为梅子溪组 (E_{2m}),为浅红、灰白、黄褐色厚层状细砂岩与薄层状泥岩组成的互层,砂岩中发育大型交错层理,常见波痕及虫孔构造,底部出现含砾砂岩。地层中含介形类、轮藻及古脊椎动物化石,古生物组合反映出亚热带气候面貌。地层厚度大于 1200m。

4. 上始新统潜江组 (E_{2q}^3)

潜江组地层为深灰色泥岩、泥膏岩、钙芒硝泥岩、油页岩与盐岩组成的一百多个沉积韵律,并夹砂岩,底部夹玄武岩,其钾—氩同位素地质年龄值为 4650 万年^②。地层中的泥岩,含有较多的化石介形类及轮藻组合,反映盆地湖水被隔绝,孢粉组合表现出以温带落叶的被子植物为主,另外还发现鱼类化石。地层厚约 650~3000m。

5. 渐新统荆河镇组 (E_{3jh})

荆河镇组地层下部为深灰色泥岩,夹砂岩、泥膏岩、盐岩及油页岩,上部为绿灰色泥岩。地层中的介形类及轮藻化石组合特征反映出属种类型色彩多样化,各属种的繁盛程度较为均衡,孢粉组合以温带落叶阔叶的被子植物较为繁盛,古生物组合反映出带有亚热带色彩的温带气候特征。地层厚 150~1500m。

6. 上第三系广华寺组 (N_g)

广华寺组地层下部为以土黄、褐黄色为主的混杂紫红色粘土岩,夹少量泥质砂岩;中部为块状疏松砂岩与灰条色、浅紫红色粘土岩互层;上部以浅灰色绿色为主,次为浅褐黄色、紫红色粘土岩,钙质粘土岩夹灰绿色泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩及同生砾岩与碎屑凝灰岩,并含有不均匀的钙质团块和炭化木,顶部时含石膏粘土岩,岩石成岩程度低,具粘塑性,是一套由细—粗—细组成多旋回的韵律性地层。据中国人民解放军〇〇九三九部队资料,石油公司 2 井及水文 34 孔所采得的孢粉组合十分近似,其中含有栎属

① 江汉石油勘探开发研究院资料。

② 江汉石油勘探开发研究院资料。

(Quercus)、朴属 (Celfs)、菱属 (Trapa)、山毛榉属 (Fagus)、榆属 (Ulmus)、榛属 (Corylus)、杉属 (Taxodium)、枫香属 (Liquidambar)、山核桃属 (Carya)、蓼属 (Polygonum)、大戟科 (Euphorbiaceae)、豆科 (Leguminosae)、蔷薇科 (Rosaceae)、藜科 (Chenopodiaceae)、禾本科 (Gramineae) 和水龙骨科 (Polypodiaceae) 等孢子, 以及水生有机体的卵形孢属 (Oroldiles)、对裂孢属 (Schizosporis) 和光面球藻类 (Leiosphaeridia) 的分子等, 其中水龙骨科孢子占 30% 左右, 栎属占 25% 以上, 朴属占 15% 左右, 菱属占 5% 左右, 水生有机体的分子非常丰富, 被子植物占绝对优势, 裸子植物及蕨类孢子次之, 反映出温带植物特点^①。另外, 据《焦枝铁路裂土工程地质稳定性的初步研究》一文资料, 在枣树店漳河总干渠发现中更新统下伏黄色含砾砂层, 灰白、灰绿色斑状粘土, 砂质粘土, 盛产水龟科 (Emydiaeindet)、鳖 (Trionysp.)、鳄 (Crocodylusp.)、犀牛 (Rhincocerinssp.)、偶蹄类 (Antiodactylaindet)、鹿类 (Munliaciaeairdet)、象类 (Pnodoscideaindet) 等^②。古生物面貌反映出亚热带、热带的温湿气候特征。地层厚 300~810m。

第二节 岩 浆 岩

研究区内发育的岩浆岩, 一为燕山早期和晚期的花岗岩类侵入体, 另一为玄武岩岩体。花岗岩类侵入体以岩基、岩株及岩脉 (墙) 产状呈低山丘陵和残丘状屹立在荆江右侧, 或沿大断裂构造呈串珠状, “隐状”深埋在第四系地层之下^③。根据该类侵入体岩石中的石英普遍消光, 部分石英颗粒具齿状接触, 部分岩石具碎裂结构或发育小型破碎带, 部分具糜棱岩化现象, 部分地段的片麻理构造呈褶皱状, 说明该类岩体曾遭到明显的后期动力作用。岩体中发育捕虏体及岩体上残留沉积变质顶盖, 说明岩体剥蚀程度较浅^④。玄武岩岩体呈层状夹层产在下第三系地层之中, 在江陵八岭山玄武岩岩体突出, 地面形成平顶山, 在沙市一带玄武岩岩体深埋地下 3200m 以下^⑤。

一、墨山二长花岗岩岩体

该岩体位于下荆江右岸的墨山地区, 呈葫芦状岩株近东西向分布, 长约 11km, 宽 2~4km, 岩体与元古界冷家溪群岩系呈交代侵入接触, 接触界面清晰, 南侧的接触界面倾向南, 倾角 45°~60°, 北侧为第四系沉积掩盖。岩体风化强烈, 呈低矮残丘状屹立在长江岸边, 塔市一带的长江沿岸仍有该岩体的零星露头。岩体具水平分带:

- (1) 中细粒—中粗粒的斑状黑云母二长花岗岩带, 分布在岩体的两侧及南侧。
- (2) 细中粒黑云母二长花岗岩带。

上述两个岩性带之间, 在岩性、矿物成分及结构、构造方面均呈过渡关系。

岩体内部的片状矿物具定向排列, 从而构成岩石的片麻状构造, 岩体东侧以走向北西

①② 中国人民解放军〇〇九三九部队·区域水文地质普查报告·石门幅、常德幅·1:20万·1978年。

③ 湖北省航空物探大队一分队·鄂南地区航空磁测成果报告·1978年。

④ 湖南省地质研究所·湖南省 1:50万构造体系图说明书·1979年。

⑤ 江汉油田钻井资料。