

高等学校试用教材（供地质学及相关专业学生野外教学使用）

CHAOHUBEIBUFENGHUANGSHANDIQU
QUYUDIZHIDIAOCHASHIXIZHIDAOSHU

西北大学地质学系 编

巢湖北部凤凰山地区 区域地质调查实习指导书



(1 : 50000)



西北大学出版社

高等学校试用教材（供地质学及相关专业学生野外教学使用）

CHAOHUBEIBUFENGHUANGSHANDIQU
QUYUDIZHIDIAOCHASHIXIZHIDAOSHU

西北大学地质学系 编

巢湖北部凤凰山地区 区域地质调查实习指导书

(1:50000)



西北大学出版社

内容简介

该教材是地质学及相关专业学生在巢湖北部凤凰山地区进行 1:5 万区域地质调查野外教学实习的指导书,也是西北大学地质学系和兄弟院校多年来在该区进行教学实习的最新总结和研究成果。全书共分七章,包括绪言(教学总体安排意见及要求等)、自然地理概况及地质调查简史、区域地质背景、地层层序、沉积岩岩石类型及其沉积环境与沉积相、地质构造、矿产资源与旅游资源。后附区域地质调查工作程序与方法、统一地质图例和各类教学图版及图版说明。

该教材可供有关院校地质及相关专业的师生在本区进行 1:5 万区域地质调查野外教学实习使用,也是在该区进行地质研究和矿产资源开发利用的一部重要的参考文献。

图书在版编目(CIP)数据

巢湖北部凤凰山地区区域地质调查实习指导书 / 刘洪福, 罗金海, 张复新主编. —西安: 西北大学出版社, 2007, 9

ISBN 978-7-5604-2405-7

I. 巢... II. ①刘...②罗...③张... III. 心理学—高等学校—教材 IV. B84

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 083533 号

巢湖北部凤凰山地区 区域地质调查实习指导书

		主 编	刘洪福 罗金海 张复新
出版发行	西北大学出版社	社 址	西安市太白北路 229 号
电 话	029-88303042	邮政编码	710069
经 销	新华书店	印 刷	陕西向阳印务有限公司
版 次	2007 年 9 月第 1 版	印 次	2007 年 9 月第 1 次印刷
开 本	787 毫米×1092 毫米 1/16	印 张	5.5 (插页 12)
字 数	160 千字	印 数	1—3000
书 号	ISBN 978-7-5604-2405-7	定 价	18.00 元

31°45'41"N

117°43'34"E

安徽省巢湖地区卫星T.M影像图

含山县

巢湖市

巢湖

31°44'57"N

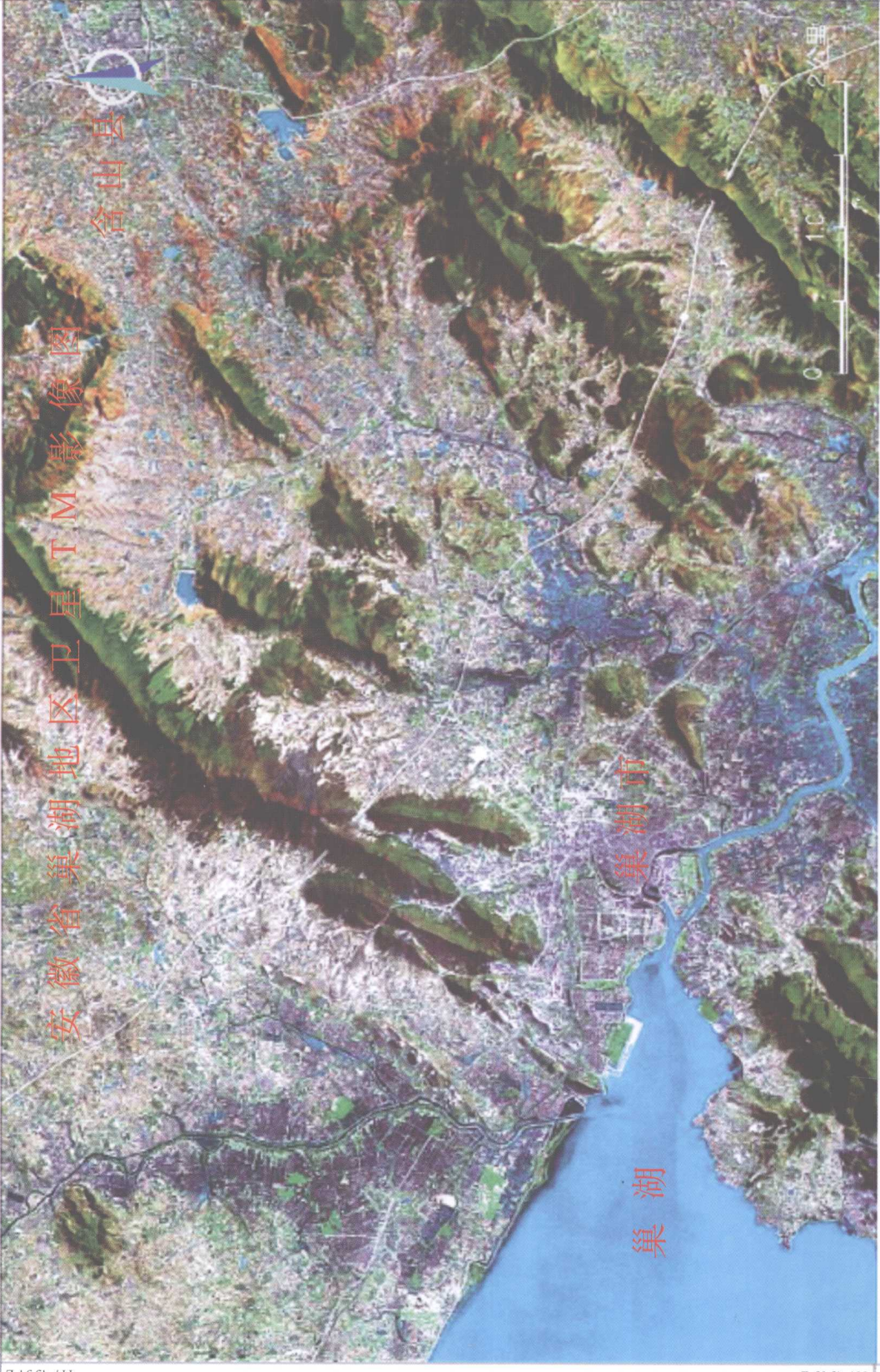
118°07'10"E

117°43'03"E

31°32'42"N

118°06'36"E

31°31'59"N



巢湖北部凤凰山地区 区域地质调查实习指导书

主 编 刘洪福 罗金海 张复新

编 委 (按姓氏笔划为序)

华 洪 刘洪福

罗金海 张兴亮

张复新 赖绍聪

1:5万区域地质调查是一项具有战略性、综合性且服务面较广的基础地质工作,其目的和任务是通过填制1:5万地质图查明区内地层、岩石、构造以及各种地质体的特征,研究其属性、形成环境、地质背景和演化等基础地质问题,为国土规划、矿产普查、水文工程及环境地质勘查、地质科研、地质教学等提供基础地质资料。可见,区域地质调查是地质工作的基础。

西北大学地质学系本科二年级长期在陕西汉中梁山地区进行1:5万区域地质调查实习,积累了丰富的地质资料 and 教学科研成果,形成了一套系统的教材和教学方法,培养了许多高层次的地质专业人才,为我国的地质事业作出了重要贡献。然而,近些年来,实习区受到当地经济发展和环境建设的影响,山地道路或改造或掩埋,植被茂盛而严重覆盖地质露头,加之开山劈石威胁到野外地质教学师生的安全,使梁山地区的野外地质教学工作难以开展。为此,西北大学地质学系不得不忍痛割爱,“东征”安徽巢湖北部,易地另求一块宝地。

安徽省巢湖市北部凤凰山地区具有扬子板块地质构造特点,地质内容丰富,地层与构造发育完好,出露清晰。实习驻地依山傍水,水陆交通发达,气候宜人,适合进行地质类本科生地质填图教学实习,已发展成为我国东部和南方诸多高等院校区域地质调查的实习基地。

在西北大学和地质学系的支持下,西北大学地质学系于2002年8月和11月分别组织教师对巢湖北部地区进行了地质考察,并由张复新教授编写了“安徽巢湖北部1:5万区域地质调查实践与工作方法”实习教材和有关图件。经过5年的试用,随着巢湖北部凤凰山地区地质研究及教学实习工作的逐步深入和资料的更新,该区作为一个基础地质教学实习基地的条件日臻完善。为适应新的教学改革,不断强化地质类各专业的地质实践环节,提高教学水平,地质学系主任赖少聪教授建议我们尽快编写一部实用性强、能够反映新成果的地质教学实习指导书。

该教材大幅度减少了实习区地质内容的介绍与分析,仅对生物地层、岩石类型、沉积

前言

环境与沉积相和地质构造等内容作了概略介绍,偏重于野外实习工作方法和工作规范的介绍,其初衷是在野外教学有限的时间内尽量让教师与学生形成互动,发挥各自的主观能动性,强化和训练学生的动手及综合思维能力,使学生基本掌握 1:5 万区域地质调查的程序、内容和方法。教材严格执行地质行业规范要求,目的在于强化和提高学生的专业素质,培养学生树立严肃、严格的科学工作态度和作风。

该教材是经过反复调研、调整、补充和试用后定稿的。同原教材比较,内容上增加了地质教学实习大纲、常见岩石类型及沉积环境与沉积相、区域地质背景三章和化石图版及图版说明,对于其他章节也重新进行了调整、编写和修改。

教材的编写以教学目的为出发点,严格执行近十年来中华人民共和国国土资源部制定发布的地质行业规范,尝试数字填图新技术在区域地质调查中的应用,把当代地质科学领域中的新理论、新观点、新技术和新方法运用于区域地质调查工作中,改革传统区调填图方法,充分借鉴和学习先进的填图方法与技术,力图建立一套适合我国地质特色的沉积岩区教学与 1:5 万区域地质调查工作的程序和方法,通过教学实践和师生们的共同努力填制出新一代地质图。

教材编写中涉及前人和兄弟院校及单位的许多研究成果和资料,这是本教材得以完成的基本保障。这里应特别提及的是合肥工业大学资源与环境工程学院的领导和宋传中教授、王道轩教授等带队教师,他们为我系教师野外考察付出辛劳,并热情提供实习文字与图件资料,野外考察期间给予兄弟般的大力帮助;我系张成立教授、韩健副研究员和李玮、李红、杨利荣博士对书稿进行了录入排版和认真校对,并提供了部分资料。在此,对他们的支持一并表示感谢。

由于作者学术水平有限,教材不足和错误之处在所难免,敬请指正,以使该教材在使用中不断完善,成为一部既先进又实用、易操作且规范、专业性强的特色教材。

作者

2007 年 10 月于西北大学

第一章	绪言	1
	一、实习目的和任务	1
	二、实习要求	1
	三、实习准备	2
	四、时间安排	3
	五、组织领导	4
	六、成绩考核	4
第二章	自然地理概况与地质调查简史	5
	一、自然地理概况	5
	二、地质调查简史	5
第三章	区域地质背景	7
	一、与实习区相关的大地构造单元简介	7
	二、实习区及邻区地质演化的主要阶段	10
第四章	地层层序	14
	一、上震旦统灯影组 (Z_2d)	14
	二、志留系	16
	三、上泥盆统五通组 (D_3w)	17
	四、石炭系	18
	五、二叠系	20
	六、三叠系	23
	七、侏罗系	25
	八、第四系	26
第五章	沉积岩岩石类型及其沉积环境与沉积相	27
	一、常见岩石类型及其特征	27
	二、沉积构造及其特征	33
	三、沉积环境与沉积相	37

第六章	地质构造	42
一、褶皱	42	
二、断裂	44	
第七章	矿产资源与旅游资源	46
一、矿产资源	46	
二、旅游地理资源	47	
参考文献		49
附录一	区域地质调查工作程序与方法	51
一、设计阶段	51	
二、野外工作阶段	52	
三、综合研究和报告编写阶段	73	
附录二	巢湖地区统一地质图例	77
附录三	图版及图版说明	79

第一章 绪 言

地质学系二年级安徽省巢湖市北部凤凰山地区野外教学实习是在一年级野外认识实习和二年级室内教学的基础上进行,是一次以区域地质调查方法为重点的最基本的地质实践和综合性训练过程,目的是培养地学类专业学生掌握区域地质调查的基本方法。为了确保野外教学任务的顺利完成,现就实习目的、任务、要求及有关规定予以简述。

一、实习目的和任务

通过实习巩固并加深对已学课程的理解和认识,特别是对华南型各纪地层的全面深入了解,结合一年级实习,使学生初步认识华北和华南型地层系统及其沉积环境特征。

进行区域地质调研方法的系统训练,培养学生具有熟练的地质踏勘、剖面测量、地质填图、数字成图和地质报告编写的基本知识、方法与技能,为后续课程的学习及进行地质工作打下坚实的基础。

实践是地质学的重要特点,通过实习使同学们认识到实践对地质科学的重要性,从而使他们树立起艰苦奋斗和开拓创新的科学求实精神;培养学生热爱地质事业,勇于探索地球奥秘的兴趣,逐步掌握“实践,认识,再实践,再认识”“实践是检验真理的唯一标准”“由点到面,点面结合”“综合归纳与分析推理”“由表及里,由浅入深”及“将今论古”等一系列地质思维方法和工作方法。

在完成野外教学任务的同时,积极组织同学们参观当地矿山和名胜古迹,使他们亲身体会到地质科学在国民经济建设中所处的重要战略地位,不断陶冶自己的情操,并逐步树立为人民服务的思想和无私奉献的精神,把同学们培养成为德智体全面发展的、具有团队精神的新型地质工作者。

二、实习要求

1. 抓好各个实习环节的教学

要在提高学生识别地质现象和实际动手操作能力方面下大工夫,如岩性特征、结构构造、生物化石、沉积环境、断层性质、地层间接触关系等的识别与描述,使学生掌握地质素描、信手剖面、实测剖面、综合地层柱状图、地质填图、GPS和数字成图

等基本技能。

2. 统一野外地质认识, 提高教学质量

考虑到实习队组队教师的变化和对实习区地质认识的更新, 要求实习队教师提前进行 3~4 天的野外地质踏勘, 做好教学准备和预习; 要求独立带组(班)的各个专业教师首先对实习区地层层序、常见矿物、岩性特征、结构构造、生物化石、沉积环境、断层性质、地层间接触关系、地貌及主要测量方法等熟练掌握, 并了解区域地质概况。

3. 积极开展政治思想工作和文体活动

以党、团支部为核心, 团结全队师生, 发扬团队精神, 做好扎实细致的思想工作, 并开展丰富多彩的文体活动。结合本地特点, 进行国情和民情教育, 从思想和组织上确保野外实习任务的顺利完成。

4. 实习期间严格组织纪律

严禁下江河湖泊和水库游泳、洗澡, 违者实习成绩记零分, 并送回学校处理。严禁打架斗殴、酗酒闹事、夜不归宿, 违者由实习队商定, 给予纪律处分。野外工作无故缺勤者, 每次扣 10 分, 三次以上记零分。野外工作中要相互关照, 提高警惕, 反复强调, 防患于未然; 严防因开矿爆破、滚石等可能酿成的不安全事故。

5. 认真做好实习总结

实习结束后, 实习队各组(班)进行认真讨论, 由实习队队长向全体师生作出总结。其内容包括: 本次实习计划完成情况, 是否达到了教学大纲的要求和预期目的; 主要经验是什么; 有何新发现和新进展; 哪些方面尚未完成, 原因何在, 主要教训是什么; 实习期间值得表扬的好人好事; 等等。

三、实习准备

1. 出发前的准备工作

(1) 出发前实习队和每位同学必须准备好野外实习的装备。个人装备和实习队装备见表 1。

(2) 召开实习动员大会, 明确实习目的、任务、要求, 宣布实习纪律及注意事项。

(3) 认真阅读《巢湖北部凤凰山地区区域地质调查实习指导书》, 了解本次实习的目的、任务, 并尽可能收集前人资料和文献, 以便熟悉实习区的基本地质特征。

表 1 巢湖凤凰山地区野外教学实习装备一览表

个人装备		实习队装备		
地质锤	草 帽	野外记录本	实习指导书	测绳 (50m)
罗 盘	地质包	地形图	工作日志	订书机
放大镜	饭 盒	计算纸	GPS	胶 水
三角尺	水 壶	透明纸	数码照相机	标本签
量角器	2H 铅笔	厚度换算表	笔记本电脑	标本袋
工作服	橡 皮	实测剖面记录表	计算器	大三角板
登山鞋	铅笔刀	实习报告本	绘图笔	

2. 到达实习基地后的准备工作

- (1) 按照学生的学习和身体状况各班分编实习小组，每小组 10 人左右，选出组长，负责小组工作，检查并分发野外实习用品，督促完成实习期间的各项任务。
- (2) 介绍实习区地质概况，明确野外踏勘的目的、要求和注意事项。
- (3) 阅读和熟悉实习区地形图，校正罗盘，了解实习区的基本地貌特征和地物名称、位置。

四、时间安排

根据学校教学计划，本次实习一般开始于 6 月下旬，止于 7 月中旬，时间为四周。指导教师提前出发进行教学准备工作。具体时间安排为：往返路途 4 天，野外作业 12 天，室内讲课与整理 12 天（包括机动时间）。野外作业主要包括三个阶段：地质路线踏勘 3～5 条（5 天），实测地质剖面不少于 3 条（3 天），地质填图 3～4 天。在实习进展顺利的情况下，后期可针对实习区存有争议的问题或同学们自己感兴趣的某些地质现象安排一次小科研活动（1 天），各个小组可选派代表在全队大会上汇报其科研活动的成果。

室内工作包括野外资料的整理、阶段总结和讲课。大体安排如下：

- (1) 野外作业开始前，讲授实习区地层系统、地质概况及区域地质构造背景、地质路线踏勘目的、方法和要求。同学们要认真预习。踏勘结束后，按时完成踏勘阶段的资料整理工作。
- (2) 地质路线踏勘之后，实测地质剖面之前，实习队作前阶段小结，讲授实习区岩石的主要类型，以及实测剖面的目的、方法和要求。实测剖面后，讲授剖面图和综合柱状图的制作规范、方法和要求。各个实习小组可根据剖面的长度和厚度自选比例尺，并完成部分剖面图和综合地层柱状图的制作。
- (3) 实测地质剖面后，地质填图前，实习队作前阶段小结，讲授 1：5 万地质填图

规范、方法和要求，并继续完成剖面图和综合地层柱状图的制作。

(4) 地质填图结束后，实习队作前阶段小结，并重点讲授地质报告的编写内容和要求、实习区地质发展史等。要求同学们在规定的时间内按时完成各类图件的制作、清绘和地质报告的编写工作，提交带队教师审核。

(5) 整个野外实习结束后，在各个实习小组总结讨论的基础上，实习队作大会总结。

以上为总体安排意见，可根据天气情况灵活掌握。

五、组织领导

实习队教师人数按学生人数的 10% 左右组队，设队长、副队长、党支部书记（由副队长兼任）各 1 人，主管学生干部 1 人（可由教师兼任）。实施队长负责制，副队长、党支部书记协助队长做好野外实习期间的各项工作。带队教师要抓好所带小组野外实习的各个教学环节，认真落实全队的实习纪律和安全措施。重大问题由实习队集体讨论决定。

六、成绩考核

二年级野外教学实习要坚持高标准、严要求、全面综合考察的原则。按照学校规定，凡是考核成绩不及格者一律不予补考。

按照校、系有关规定，野外教学实习成绩考核包括三个方面。其中，学习态度、表现、野外出勤及遵守纪律情况占 30%；区域地质调查各个阶段工作程序与方法的掌握占 20%；各类图件和文字报告的完成质量占 50%。成绩评定由百分数换算为优秀、良好、及格和不及格 4 个等级。

以上意见供执行时参考，各实习队可根据总体安排意见来制定本次实习的具体日程安排。

第二章 自然地理概况与地质调查简史

一、自然地理概况

实习区位于安徽省巢湖市北部山区，三面环山一方傍水，南邻我国五大淡水湖泊之一的巢湖，北依江淮丘陵区南缘（图 2-1）。地理坐标范围：东经 $117^{\circ}47' \sim 117^{\circ}54'$ ，北纬 $31^{\circ}36' \sim 31^{\circ}42'$ ，工作区海拔 $20 \sim 350\text{m}$ 。

实习区依山傍水，风景秀丽，城乡交叉，环境清幽宜人，气候温和湿润，水陆交通四通八达。当地农副水产品多种多样，轻工业发达，自然矿产资源丰富，旅游文化底蕴深厚，地质构造清晰适中，是高等院校学生野外教学实习的极佳选地。在环境宜人、条件优越的短暂实习生活中，学生将很快熟悉和适应当地人情水土，学到实用的野外地质工作方法，得到动手能力和综合思维能力的训练。

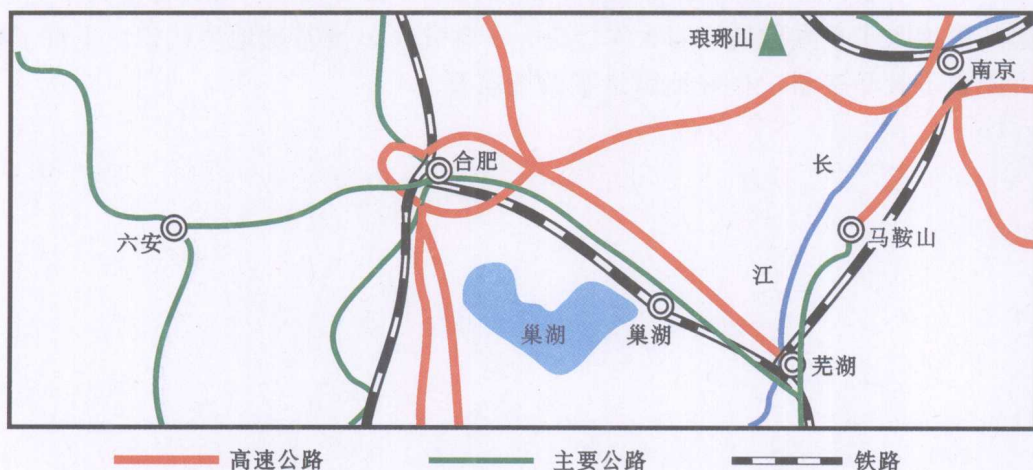


图 2-1 巢湖市交通与地理位置图

二、地质调查简史

巢湖北部地质调查工作可大致分为 3 个发展时期。

1. 早期矿产地质调查时期（20 世纪 30 ~ 50 年代）

徐克勤（1934）曾在巢湖北部地区进行 1:5 万地质调查，著有《安徽省巢县北部

地质报告》；李云祝（1953）对该区做过 1:1 万泥盆纪铁矿普查工作，著有《安徽巢县凤凰山—岨嶂山铁矿评价报告》；华东地质局巢湖地质队（1956）曾做过 1:1 万煤田普查，著有《安徽含山—巢县—怀宇一带煤田普查报告》。

2. 中期区域地质调查时期（20 世纪 70 ~ 80 年代）

安徽省地质局区域地质调查队（1978）进行 1:20 万区域地质调查，著有《安徽省合肥、定远幅 1:20 万区域地质调查报告》；安徽省地质局区域地质调查队（1983）进行 1:5 万区域地质调查，著有《安徽省巢县幅 1:5 万区域地质调查报告》；合肥工业大学地质系在巢湖地区的教学实习（20 世纪 50 ~ 80 年代）有不少地质古生物重要发现，对基础地质进行了深入研究，基本建立了可供 1:5 万区域地质调查使用的教学实习基地。

3. 现代教学实践与研究时期（20 世纪 90 年代至今）

早在上世纪 50 年代，合肥工业大学地质系就将巢湖北部地区开辟为教学实习基地，50 多年来该校师生在该教学基地不断进行深入的地质研究，曾有过不少重要发现，并不断取得阶段性成果，为巢湖实习基地的建设奠定了良好基础。特别在 20 世纪 80 年代以后，先后又有中国石油大学、南京大学、同济大学、中山大学、中国科技大学、中国矿业大学、华东师范大学、西北大学、长安大学、西安石油大学等 30 余所兄弟院校加入了巢湖地质实习大军，进一步深化了该区基础地质认识，丰富了教学内容，积累了教学资料，很好地满足了教学需要。

第三章 区域地质背景

巢湖市北部凤凰山地区位于扬子地块东北部的下扬子拗陷，其西部以郯（城）庐（江）断裂带与华北地块相分隔，西南部与大别造山带相毗邻（图 3-1），东部与太平洋板块相邻。巢湖实习区的地质演化或多或少与这些大地构造单元相关。

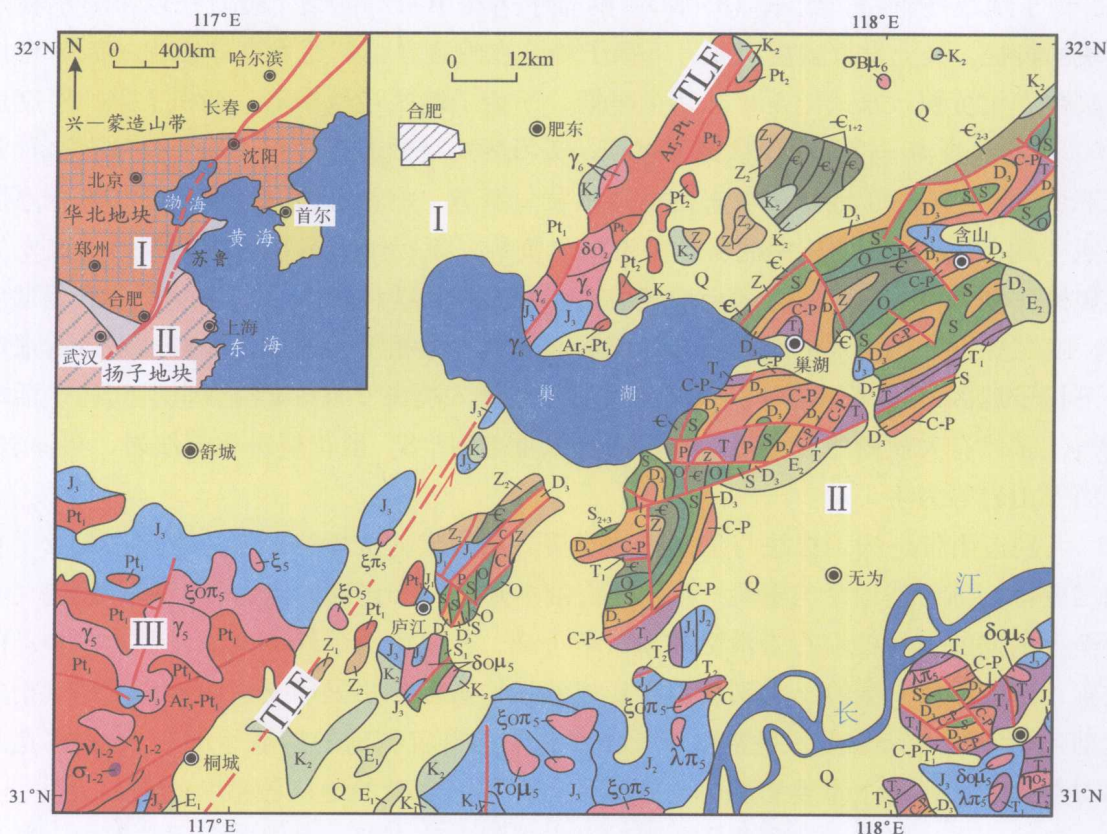


图 3-1 巢湖及邻区构造纲要图

I—华北地块；II—扬子地块内部的下扬子拗陷；III—大别造山带；TLF—郯（城）庐（江）断裂带
大别造山带向东被郯庐断裂截断，其东部的对应部分是位于江苏与山东交界处的苏鲁构造带

一、与实习区相关的大地构造单元简介

扬子地块和华北地块是两个稳定的地块（板块），在地质历史中总体表现为构造活动性较弱，以较大的稳定性为特征。

华北地块在古元古代末(1850Ma)的吕梁运动中基底固结,成为克拉通地块。从中元古代至古生代期间显示出稳定地块的特征,在地块上发育有沉积盖层,地块内部只有差异升降运动,基本没有造山运动的发生。中、晚寒武世—早奥陶世期间,在地块上发育了厚度和岩相均一的广泛陆表海沉积;中奥陶世—早石炭世期间地块主体处于隆起剥蚀状态;晚石炭世—二叠纪主体处于准平原化阶段,发育有分布广泛的海陆交互相到河湖相沉积。华北地块在侏罗纪—新近纪进入构造活化期,受到强烈的伸展作用改造,在渤海湾、松辽等地区发育了一系列NE—NNE向张性断陷盆地,同时,中—基性岩浆活动比较强烈。

扬子地块在青白口纪末(850Ma)的晋宁运动中基底固结,震旦纪以来显示稳定地块的特征,其上发育盖层沉积。下扬子拗陷在晚震旦世广泛发育灯影组(Z_2d)台地碳酸盐岩相沉积。寒武纪至早志留世早期,下扬子地区强烈拗陷,沉积了累计厚度达10000m的滨浅海—较深海相砂泥质沉积,实习区所见的高家边组(S_1g)就是在这种背景下形成的。下扬子地区从中志留世开始发生海退,中志留世的沉积范围和沉积厚度大幅度减小,晚志留世—中泥盆世基本缺失沉积。下扬子地区从石炭纪开始再次发生大规模海侵作用,普遍发育了台地碳酸盐岩相沉积,这种状态一直持续到中三叠世后期。晚三叠世下扬子地区全面抬升,仅局部残留有海相沉积环境。三叠纪以后海水退出下扬子地区,从此开始转变为河湖相沉积环境。晚侏罗世—早白垩世期间构造活动强烈,并伴有大规模的岩浆活动,岩浆岩以重熔型“S”型花岗岩和流纹岩、粗面岩、粗面安山岩等为主。

大别造山带是扬子板块与华北板块对接之后形成的碰撞造山带,碰撞作用发生在晚三叠世。苏鲁造山带与秦岭—大别造山带本来是一个连续的造山带,郯庐断裂在早白垩世期间的大规模左行走滑活动使二者分离,苏鲁造山带现今主体位于山东半岛的位置。导致苏鲁—秦岭—大别造山带形成的板块碰撞作用是印支运动的南象幕(南象运动创名于南京南象山,是指中、下侏罗统象山群沉积前的构造运动),这次构造运动对巢湖地区产生了重要影响,导致该地区侏罗纪以前的地层被褶皱变形。

郯城—庐江断裂(简称郯庐断裂)纵贯中国大陆东部,对中国大陆东部中、新生代区域构造演化与含油气盆地形成具有重要的制约作用。该断裂带北起黑龙江的罗北,向南经依兰、伊通、四平、营口后穿过渤海湾,再向南经潍坊、郯城、庐江,过长江后继续向南延伸。断裂带由一系列次级断裂和断块构成,大别造山带的东段被郯庐断裂带截断(见图3-1)。

郯庐断裂经历了长期地质演化,其形成与演化过程主要受库拉(或伊泽奈崎)—太平洋板块与亚洲板块之间相互作用的控制,此外还在一定程度上受到菲律宾海板块