



中国地质大学(武汉)实验教学系列教材
中国地质大学(武汉)实验教学教材基金资助

三峡地区地质学 实习指导手册

SANXIA DIQU DIZHIXUE SHIXI ZHIDAO SHOUCE



喻建新 冯庆来
王永标 林启祥
等编著



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

中国地质大学(武汉)实验教学系列教材

中国地质大学(武汉)实验教学教材基金 资助

三峡地区地质学实习指导手册

SANXIA DIQU DIZHIXUE SHIXIZHIDAO SHOUC

王永标 王国庆 王 岸 王家生 边秋娟
冯庆来 刘 嵘 杜远生 何卫红 张克信
林启祥 杨江海 徐亚东 彭松柏 喻建新
曾佐勋 廖群安(按姓氏笔画排序)

编著



中国地质大学出版社

ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

图书在版编目(CIP)数据

三峡地区地质学实习指导手册/喻建新等编著. —武汉:中国地质大学出版社,2016.8
中国地质大学(武汉)实验教学系列教材
ISBN 978-7-5625-3860-8

- I. ①三…
- II. ①喻…
- III. ①三峡-区域地质学-高等学校-教材
- IV. ①P562

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 174732 号

三峡地区地质学实习指导手册		喻建新 冯庆来 王永标 林启祥 等 编著	
责任编辑:舒立霞 马 严		责任校对:代 莹	
出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路 388 号)		邮政编码:430074	
电 话:(027)67883511	传 真:67883580	E-mail:cbb@cug.edu.cn	
经 销:全国新华书店		http://www.cugp.cug.edu.cn	
开本:787 毫米×1092 毫米 1/16		字数:237 千字	印张:9.25
版次:2016 年 8 月第 1 版		印次:2016 年 8 月第 1 次印刷	
印刷:湖北省睿智印务有限公司		印数:1—1000 册	
ISBN 978-7-5625-3860-8		定价:39.00 元	

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

中国地质大学(武汉)实验教学系列教材

编委会名单

主 任：唐辉明

副 主 任：徐四平 殷坤龙

编委会成员：(以姓氏笔画排序)

公衍生 祁士华 毕克成 李鹏飞

李振华 刘仁义 吴 立 吴 柯

杨 喆 张 志 罗勋鹤 罗忠文

金 星 姚光庆 饶建华 章军锋

梁 志 董元兴 程永进 蓝 翔

选题策划：

毕克成 蓝 翔 张晓红 赵颖弘 王凤林

目 录

第一章 绪 论	(1)
第一节 自然地理	(1)
第二节 研究历史	(2)
第三节 实习目的、任务和要求	(4)
第二章 区域地质	(6)
第一节 区域地层与古生物	(6)
第二节 沉积岩与沉积作用	(27)
第三节 岩浆岩与岩浆作用	(37)
第四节 变质岩与变质作用	(51)
第五节 地质构造	(59)
第三章 野外地质教学路线	(71)
路线一 中—新元古代变基性—超基性岩、变沉积岩系(庙湾蛇绿杂岩)地质观察	(71)
路线二 新元古代黄陵花岗杂岩体、包体及多期岩脉穿插关系地质观察	(76)
路线三 新元古代南华纪地层观察	(79)
路线四 埃迪卡拉纪—寒武纪地层和古生物观察	(85)
路线五 宜昌黄花场奥陶纪大坪期地层观察	(90)
路线六 宜昌王家湾上奥陶统赫南特阶全球界线层型剖面 and 点位观察	(96)
路线七 奥陶纪晚期至二叠纪地层和古生物观察	(105)
路线八 晚古生代二叠纪地层和古生物观察	(109)
路线九 中三叠世—中侏罗世地层序列观察	(113)
路线十 长阳清江构造地质和寒武纪—奥陶纪地层观察	(117)

第四章 教学程序及实习成绩评定..... (128)

 第一节 实习目的及实习阶段划分..... (128)

 第二节 各阶段主要教学内容和教学要求..... (128)

 第三节 实习成绩评定..... (130)

 第四节 野外实习期间学生注意事项 (130)

主要参考文献..... (133)

附录..... (136)

第一章 绪 论

第一节 自然地理

中国地质大学(武汉)三峡秭归产学研基地坐落于秭归县城西北缘,距三峡大坝水平距离约 2km,基地建设于 2002 年立项,2004 年开始建设,2005 年完成一期基础建设工作,2006 年正式开展各类野外实践教学教学活动。

秭归县位于湖北省西部,东临宜昌市,距离湖北省省会武汉市约 400km,武汉至秭归交通十分便利,主要经武汉至宜昌的汉宜高速或武汉至宜昌的高速铁路(每天十多个班次)到达宜昌市,再经由宜昌至秭归的专用公路抵达秭归,宜昌到秭归的班车每 15 分钟一趟。

秭归全县辖 8 镇 4 乡,分别为茅坪镇、屈原镇、归州镇、沙镇溪镇、两河口镇、郭家坝镇、杨林桥镇、九畹溪镇,以及水田坝乡、泄滩乡、磨坪乡、梅家河乡(图 1-1)。全县目前共有 202 个行政村、7 个居民委员会,1182 个村民小组、43 个居民小组。全县总人口约 42.3 万人(2009),国土面积 2427km²。2011 年,国内生产总值达到 67 亿元,比 2010 年 52.9 亿元增长 26.6%。



图 1-1 实习区地理位置

秭归矿产资源丰富,县境内已探明的矿产资源有 20 多种,主要有铁矿、金矿、煤矿、石灰石、重晶石等。另外,水力资源丰富,长江横贯县境,水电开发潜力巨大,中小型水电站星罗棋布,秭归已成为全国农村水电初级电气化建设县,是全国农村水电中级电气化建设试点县。火

电装机 3 万 kW, 年发电量可达 1.8 亿 kW·h。

全县耕地面积 2.39 万 hm^2 ($1\text{hm}^2=10\,000\text{m}^2$), 多以荒山林地为主, 是一个典型的山区农业县。近些年, 大力发展多种经济和市场农业, 全县基本形成了高山烤烟和反季节蔬菜、中山茶叶和板栗、低山柑橘的农业生产基地格局, 高效经济林面积达 28 万亩 ($1\text{亩}=666.67\text{m}^2$)。农特资源丰富多样, 盛产柑橘、茶叶、烤烟、板栗、魔芋、脐橙、锦橙、桃叶橙和夏橙号称“峡江四秀”, 尤以脐橙盛名。全县脐橙种植面积已达 15 万亩, 因为规模大、品质好, 因此被国家农业部命名为“中国脐橙之乡”, 并多次获得优质水果金奖和中华名果称号。

实习区处于我国三个阶梯的第二阶梯大巴山山系的东端, 属长江上游下段三峡河谷地带的鄂西南山区。山脉走向为北东-南西向或北西-南东向。实习区属中亚热带季风性湿润气候。由于高山夹持, 下有水垫, 因此 600m 以下形成逆温层, 即在冬天形成沿江两岸的冬暖带, 年均气温 18°C , 极端最低温只有 -3°C , 年无霜期为 306 天, 空气相对湿度 72%, 年降雨量 1016mm, 夏季常有大到暴雨, 容易造成洪涝灾害和水土流失。

第二节 研究历史

长江三峡黄陵穹隆地区是我国区域地质调查研究较早和研究程度较高的地区之一。1863—1914 年, 先后有美国庞德勒、德国李希霍芬等在三峡一带作过粗略的地质调查。20 世纪 20 年代, 我国近代地质学主要奠基人李四光和赵亚曾 (1924) 完成了长江三峡两岸秭归—宜昌段地层地质构造调查, 奠定了本区地层构造格架。之后, 老一辈著名地质学家谢家荣、赵亚曾、许杰、尹赞勋、卢衍豪、张文堂等先后又进行了更为深入的研究, 为本区区域地质研究打下了坚实的基础。

新中国成立后, 先后有数十家单位和部门在本区进行了全面的地质调查或矿产勘查工作。20 世纪 50 年代末至 60 年代初, 杨遵仪先生带领北京地质学院 (现称中国地质大学) 师生在本区开展了宜昌幅 (西半幅) 1:20 万区域地质调查, 对三峡地区各时代地层进行了系统研究。此后, 湖北省区域地质调查队开展了宜昌幅东半幅 1:20 万区域地质调查, 并于 1970 年与宜昌幅西半幅、长阳幅合并出版。

20 世纪 70 年代, 湖北省地质矿产勘查开发局 (以下简称湖北省地矿局)、地质博物馆和宜昌地质矿产研究所联合组成的三峡地层组 (1978) 和中国科学院南京地质古生物研究所 (1978) 又分别对本区震旦纪至二叠纪地层进行了深入研究。80 年代, 由宜昌地质矿产研究所牵头, 联合地质矿产部地质研究所和湖北省地质研究所, 通过系统深入研究先后出版了震旦纪 (赵自强等, 1985)、早古生代 (汪啸风等, 1987)、晚古生代 (冯少南等, 1985)、三叠纪—侏罗纪 (张振来等, 1985), 以及白垩纪—第三纪 (雷奕振等, 1987) 的系统研究成果, 对长江三峡地区的震旦纪至第三纪地层古生物进行了系统研究和总结, 使该区有关岩石地层、生物地层、年代地层的研究达到当时国内领先水平, 其中震旦系、震旦系/寒武系和奥陶系/志留系界线的研究成果达到当时国际先进水平。为配合宜昌市城市发展规划编制, 由湖北省鄂西地质大队主导, 1986—1990 年利用已有资料编制完成了 1:5 万宜昌市地质图。随后于 1991 年完成 1:5 万莲沱 (西) 和三斗坪 (西) 区域地质填图。

20 世纪 90 年代中后期以来, 在国土资源部和国务院三峡移民局支持下, 由宜昌地质矿产研究所完成的《长江三峡珍贵地质遗迹保护和太古宙—中生代多重地层划分和海平面升降变

化》研究成果(汪啸风等,2002)填补了该区层序地层和太古宙—中元古代研究的薄弱环节,进一步提高了该区地层古生物,尤其是地层层序和年代地层的研究水平。此间,湖北省地矿局鄂西地质队又完成了1:5万分乡场幅和莲沱(东)区域地质填图。

21世纪初,国土资源部开展新一轮国土资源大调查以来,中国地质调查局武汉地质调查中心(原宜昌地质矿产研究所,以下简称武汉地调中心)、中国地质科学院地质所、南京地质古生物研究所等单位先后围绕本区震旦纪生物多样性事件和年代地层单位划分,以及中国南方震旦系和下古生界年代地层单位的划分和对比开展了一系列研究,完成的震旦系年代地层单位划分和对比研究成果进一步完善了震旦系内部年代地层系统(陈孝红等,2002)。武汉地调中心、南京地质古生物研究所分别牵头完成的宜昌王家湾上奥陶统赫南特阶和宜昌黄花场中/下奥陶统及奥陶系第三个阶(大坪阶)全球界线层型剖面(GSSP)即“金钉子”的研究,极大地推动了全球和区内奥陶系年代地层学的研究。此外,中国地质大学(北京)和中国地质科学院地质所等单位在本区震旦系年代学研究方面也取得了可喜的成果,并相继在《Nature》《Episodes》等国际刊物上发表,引起了国际同行的关注,使本区震旦系剖面在全球埃迪卡拉系再划分中的作用得到了极大的提升。

长江三峡黄陵穹隆地区不仅是我国地层学研究的热点地区,同时也是我国地质灾害调查和防治的重点地区。水利部长江水利委员会、长江三峡勘测大队及湖北省水文工程地质大队、四川南江水文队、湖北省地震局、湖北省地质矿产勘查开发局(以下简称湖北省地矿局)和宜昌地质矿产研究所等多家单位在测区内围绕长江三峡大坝的建设开展了1:10万、1:20万、1:50万区域水文、工程、灾害地质的普查及详查工作,编写了有关调查研究报告。在山体稳定性和岩崩、滑坡的地质调查方面取得了重要的进展。此外,武汉地震队、湖北省水文二队、长办地震台、湖北省地震局等20世纪70年代以来对实习基地附近的仙女山、九畹溪、天阳坪断裂的活动性进行了多年系统观测。长江水利委员会、中国地质大学(武汉)等多家单位对本区断裂也进行了详细的研究。这些调查与研究极极大地丰富了实践教学内容。

20世纪90年代以后,国内外一大批大专院校、科研院所的研究人员、师生,对扬子克拉通黄陵穹隆地区前南华纪变质基底、新元古代花岗杂岩,以及南华纪以来沉积地层等方面进行了许多卓有成效的专题研究工作。特别是,在黄陵穹隆北部太古宙灰色片麻岩(TTG)的形成时代及地质意义(高山等,1990;马大铨等,1992)、古元古代构造—岩浆—变质热事件的时代及其地质构造意义(凌文黎等,2000;Qiu et al,2000;Zhang et al,2006;郑永飞等,2007;张少兵等,2007;熊庆等,2008;彭敏等,2009;Yin et al,2013)、新元古代黄陵花岗杂岩的成因与时代(马大铨等,2002;李志昌等,2002;李益龙等,2007;Zhang et al,2008,2009;Wei et al,2013;Zhao et al,2013)、震旦纪陡山沱组底部“盖帽白云岩”中冷泉碳酸盐的发现与新元古代“雪球地球事件”的关系(Jiang et al,2003;王家生等,2005,2012;Wang et al,2008)、震旦纪及寒武纪古海洋研究(朱茂炎,2010;McFadden K A et al,2008;Ling H et al,2013)、中—新元古代庙湾蛇绿岩的发现识别及其大地构造意义(彭松柏等,2010;Peng et al,2012)、中新元古代黄陵穹隆隆升的时代及成因机制(沈传波等,2009;刘海军等,2009;Ji et al,2013)等方面取得了许多重要的新认识和新进展。这些新的进展和成果使黄陵穹隆地区成为华南扬子克拉通早前寒武纪大陆地壳生长演化、前寒武纪超大陆(哥伦比亚、罗迪尼亚超大陆)聚合与裂解、地球早期生命起源与演化、新元古代“雪球地球事件”、中新元古代陆内伸展与裂解等地球科学前沿领域重大科学问题研究的热点地区,极大地丰富了实习基地的实践教学资源。这些新成果为重新认识黄陵穹隆

地区在我国华南地区乃至世界地质构造演化中独一无二的重要学术研究地位,以及本实习手册的编写提供了重要科学研究基础。

本实习手册充分总结了前人的这些研究成果,针对本科生教学的特点进行了编排。各章节内容撰写分工如下:第一章,冯庆来。第二章第一节,林启祥和喻建新;第二节王国庆;第三节至第五节彭松柏、廖群安、周汉文、刘嵘。第三章路线一,彭松柏;路线二,彭松柏和廖群安;路线三,王家生;路线四,冯庆来;路线五,张克信和徐亚东;路线六,何卫红;路线七和路线八,王永标;路线九,杨江海和杜远生;路线十,曾佐勋和王岸。第四章,王国庆和喻建新。附录,林启祥和喻建新。

第三节 实习目的、任务和要求

开展地质学野外教学实践是地质学专业学生学习的重要组成部分和必备阶段。这些实习基地的建立一方面有利于稳定实践教学队伍,为教员和学生提供完善的后勤服务,另一方面对深化教学与科学研究协同发展给予可持续的支持。

中国地质大学(武汉)(以下简称地大)自1952年建校以来,十分注重学生野外实践教学和动手能力的培养,周口店和北戴河历来是地大地质学专业本科生的重点野外教学实习基地,这两个地区地质现象丰富、经典,但对于目前的实践教学来说,仍存在一些问题:第一,随着人们对自然资源的开发,这两个实习区一些经典的、不可再生的地质现象遭受破坏,严重影响室外教学的效果;第二,这两个实习区均位于华北地区,地大毕业生长期缺乏“华南型”地质作用及其地质记录的观察培训,这种偏北方型的教学模式,影响到南方就业学生在工作岗位中对工作区的熟悉程度,制约着他们未来的发展;第三,这两个实习区在沉积环境分析、火山岩岩石类型野外识别等方面均存在地质教学资源不足的现象。为此,地大地质学专业本科生设立2周秭归地区野外实习环节,以加强野外工作能力培养。

根据上述野外教学现状分析,制订秭归地区野外教学实习目标如下:①增加华南地区野外实践教学,指导学生观察华南型地层、岩石及构造特征,要求教员引导学生了解华南与华北地层层序及其演化规律的异同;②掌握华南地区地质历史发展过程,弥补在华北地区地质实习中的薄弱环节,使学生野外地质知识和技能得到全面发展;③设置专题路线,要求学生独立完成野外调查和地质资料的收集,培养学生独立观察和分析地质问题的能力,掌握举一反三的地质思维和地质工作的方法。

秭归实习区地质现象丰富多彩。针对上述教学目标,遴选和开发10条教学路线,开展野外实践教学,这些路线如下。

路线一:庙湾基性-超基性火山岩、变质岩、韧性构造教学路线。

路线二:下岸溪采石场岩浆岩教学路线。

路线三:九龙湾南华纪—震旦纪地层序列、接触关系、冰川沉积特征。

路线四:滚石坳震旦纪—寒武纪地层序列、接触关系、沉积特征、化石采集。

路线五:黄花场奥陶纪地层序列和“金钉子”剖面、礁灰岩和瘤状灰岩沉积序列等。

路线六:王家湾奥陶纪—志留纪地层序列和“金钉子”剖面、介壳相和笔石页岩相沉积特征。

路线七:五龙-文化奥陶纪—二叠纪地层序列、接触关系和沉积特征。

路线八:链子崖二叠纪地层序列、碳酸盐岩沉积特征、古生物化石采集、工程地质与环境地质考察。

路线九:郭家坝三叠纪—侏罗纪地层序列、河湖相沉积岩及沉积作用、印支运动地层记录等。

路线十:长阳清江构造地质观察和寒武纪—奥陶纪地层描述。

为保证实践教学的质量和实习工作的有序进行,严格要求和强化训练的教学思想应始终贯穿于整个实习过程中,教学的方式、方法和手段则可根据教学内容的基本要求由教员灵活掌握。野外地质路线教学的基本要求如下。

(1)每条教学路线实施的前一天,带班教员应将其教学任务、路线、目的、要求及有关注意事项告知所带班级学生,使其思想、业务、装备及携带物品有所准备。

(2)每天在出队之前要清点人数、检查相应的准备工作是否到位;每天教学路线结束后应在野外现场清点人数,并对学生业务教学野外记录簿,标本、样品等的采集,以及各类仪器装备的使用情况进行必要的检查,布置当天室内整理的内容和要求。此外,为加深理解应根据教学路线的内容和要求提出一些相关问题供学生思考和讨论。

(3)在教学模式上,切忌“老师讲、学生记”的教学模式,而是先提出教学要求,然后训练学生先观察、讨论和思考,最后才记录的程序,培训学生野外观察、描述、记录和收集野外地质现象的能力。

第二章 区域地质

第一节 区域地层与古生物

一、区域地层概况

实习区地处湖北省宜昌市,宜昌地区的地层区划属华南地层大区、扬子地层区、上扬子地层分区(湖北省地矿局,1996)。区内地层发育齐全,也是扬子区地层研究的经典地区,包括新元古界南华系一下古生界志留系标准剖面以及 2 个金钉子剖面,依次出露有元古宙、古生代以及中生代地层等,尤以新元古界至下古生界研究最好,晚三叠世以来全部为陆相地层。区内主要地层单位见表 2-1。

二、实习区地层

实习区地处湖北省宜昌市秭归县,宜昌地区的大部分地层在实习区都能见到,这里主要介绍实习区能见到的地层(表 2-1)。

表 2-1 三峡地区综合地层表

年代地层单位				岩石地层单位			代号	厚度(m)	岩性简述
界	系	统	阶	群	组	段			
新 生 界	第四系	全新统			Qh ^{al}	Qh ^{pal}		0~50	砾石、砂砾、含砂黏土
		更新统			Qp ₃ ^{pal}			大于 15	砾石层,黑色黏质砂土及黄褐色砂质黏性土
					Qp ₂ ^{pal}			102	砾石层、紫红色含砾石砂质黏性土、褐红色网状黏性土
					Qp ₁ ^{pal}			21~27	砾石层,黄褐色、棕黄色粉砂夹黏土质粉砂
	古近系	始新统			牌楼口组		E _{2p}	323~962	底部为灰黄色—浅紫红色厚层砂岩,整体以砂岩为主,夹细砂岩、泥岩
					洋溪组		E _{2y}	100~520	灰白色、紫红色薄—中层状砂质灰岩之下的一套以灰褐色、淡红色、灰白色中—厚层状灰岩为主,夹杂色泥岩
		古新统			龚家冲组		E _{1g}	60~470	底部棕红色厚层—块状角砾岩、砾岩或砂砾岩,中、上部紫红色泥岩和粉砂岩夹褐黄色、棕红色、灰白色砂岩及灰绿色泥岩

续表 2-1

年代地层单位				岩石地层单位			代号	厚度(m)	岩性简述
界	系	统	阶	群	组	段			
中生界	白垩统	上统			跑马岗组		K_2p	170~890	棕黄色夹灰绿色、黄绿色的杂色砂岩,粉砂岩,粉砂质泥岩和泥岩
					红花套组		K_2h	773	鲜艳的棕红色厚层状砂岩夹有泥质细砂岩及粉砂岩、泥岩
					罗镜滩组		K_2l	400~600	紫红色、灰色厚层至块状砾岩。上部夹砂砾岩及含砾砂岩
		下统			五龙组		K_1w	714~1867	紫红色、棕红色中—厚层状砂岩,含砾砂岩,夹砾岩、泥质砂岩
					石门组		K_1s	185~275	紫红色、紫灰色块状中粗砾岩夹砖红色细砂岩透镜体
	侏罗系	上统			蓬莱镇组		J_3p	2115	紫灰色长石石英砂岩与泥(页)岩不等厚互层,夹黄绿色页岩及生物碎屑灰岩,含介形虫、叶肢介、轮藻及双壳类化石
					遂宁组		J_3s	630	紫红泥(页)岩,夹岩屑长石砂岩、粉砂岩。含介形虫、轮廓叶肢介及双壳类化石
		中统			沙溪庙组		J_2sh	1986	黄灰色、紫灰色长石石英砂岩与紫红色、紫灰色泥(页)岩不等厚韵律互层
					千佛崖组		J_2q	390	紫红色、绿黄色泥岩,粉砂岩,细粒石英砂岩夹介壳灰岩
		下统		香溪群	桐竹园组		J_1t	280	黄色、黄绿色、灰黄色砂质页岩,粉砂岩及长石石英砂岩,夹碳质页岩及薄煤层或煤线
		上统			九里岗组		T_3j	142	黄灰色、深灰色粉砂岩,砂质页岩,泥岩为主,夹长石石英砂岩及碳质页岩,含煤层或煤线 3~7 层
		中统			巴东组		T_2b	75~91	紫红色粉砂岩、泥岩夹灰绿色页岩
	三叠系	下统			嘉陵江组		T_1j	728	灰色中—厚层状白云岩、白云质灰岩夹灰岩、盐溶角砾岩
					大冶组		T_1d	1000	灰色、浅灰色薄层状灰岩,中上部夹厚层灰岩、白云质灰岩,下部夹含泥质灰岩或黄绿色页岩
古生界	二叠系	上统	吴家坪阶		吴家坪组		P_3w	84~103	灰色中厚层—厚层状、块状含燧石团块的泥晶灰岩、生物碎屑灰岩
		中统	茅口阶		茅口组		P_2m	88.9	灰色、浅灰色厚层—块状含燧石结核生物碎屑微晶灰岩、藻屑微(泥)晶灰岩、生物碎屑砂屑亮晶灰岩
			祥播阶		栖霞组		P_2q	110.2	深灰色、灰黑色厚层状含燧石结核(或团块)生物碎屑泥晶灰岩
			栖霞阶		梁山组		P_2l	3.8~4.2	下部为灰白色中厚层细砂岩、粉砂岩、泥岩及煤层;上部为黑色薄层泥岩夹灰岩

续表 2-1

年代地层单位				岩石地层单位			代号	厚度(m)	岩性简述
界	系	统	阶	群	组	段			
古生界	石炭系	中统	达拉阶		黄龙组		C_2h	11.4	灰色、浅灰肉红色厚层灰岩,含灰质白云岩角砾、团块
			滑石板阶						
			罗苏阶		大埔组		C_2d	5.1	灰白色—灰黑色厚层块状白云岩
	泥盆系	上统	法门阶		写经寺组		D_3C_1x	11.66	上部为砂页岩,夹鲕绿泥石菱铁矿及煤线;下部为泥灰岩、灰岩或白云岩夹页岩及鲕状赤铁矿层
			弗拉斯阶		黄家磴组		D_3h	12.8~15	黄绿色、灰绿色页岩,砂质页岩和砂岩为主,时夹鲕状赤铁矿层
		中统	吉维特阶		云台观组		$D_{2-3}y$	85.9	灰白色中—厚层或块状石英岩状细粒石英砂岩夹灰绿色泥质砂岩
	志留系	兰多维列统	特列奇阶		纱帽组	4段	S_1sh^4	51.1~77.4	灰黄色、灰褐色中层—薄层细砂岩夹紫红色薄层粉砂岩
						3段	S_1sh^3	125.5	黄绿色中厚层长石石英砂岩夹粉砂质泥岩、薄层泥质粉砂岩
						2段	S_1sh^2	282	黄绿色薄层粉砂质泥质岩、泥质粉砂岩,夹灰白色薄层细砂岩
						1段	S_1sh^1	185.3	灰黄色、黄绿色薄层泥岩,灰色薄层粉砂岩,黄绿色含粉砂质泥岩
			埃隆阶		罗惹坪组		S_1lr	73.7~172	下部为黄绿色泥岩、页岩夹生物灰岩、泥灰岩;上部为黄绿色泥岩、粉砂质泥岩
					新滩组		S_1x	670~820m	灰绿色、黄绿色页岩,砂质页岩,粉砂岩夹细砂岩薄层
			鲁丹阶		龙马溪组		S_1l	576.5	黑色、灰绿色薄层粉砂质泥岩,石英粉砂岩偶夹薄层状石英细砂岩。产大量笔石
下古生界	奥陶统	上统	赫南特阶		五峰组	观音桥段	O_3w^k	0.17~0.3	黑灰色、黄褐色或浅紫灰色含石英粉砂黏土岩,黏土岩,产 <i>Hirnantia</i> 壳相动物群
			笔石页岩段			O_3w^b	5.44	黑灰色微薄层至薄层状含有机质石英细粉砂质水云母黏土岩,夹黑灰色微薄层至薄层状微晶硅质岩	
			凯迪阶		临湘组		O_3l		灰色、灰黑色或带绿色瘤状泥质灰岩夹少许页岩
			桑比阶		宝塔组		O_3b		灰色、浅紫红色或灰紫红色中厚层龟裂灰岩夹瘤状灰岩。以产头足类 <i>Sinoceras sinensis</i> 等为其特点
					庙坡组		$O_{2-3}m$	3.1~6.6	黄绿色、灰黑色钙质泥岩,粉砂质泥岩,黄绿色页岩夹薄层生物屑灰岩。富含笔石

续表 2-1

年代地层单位				岩石地层单位			代号	厚度(m)	岩性简述
界	系	统	阶	群	组	段			
下古生界	奥陶系	中统	达瑞威尔阶		牯牛潭组		O_2g	20.06	青灰色、灰色及紫灰色薄至中厚层状灰岩、砾屑灰岩与瘤状灰岩互层
					大坪阶	大湾组	3段	$O_{1-2}d^3$	21.55
			2段	$O_{1-2}d^2$			7.7	紫红色、灰绿色或浅灰色薄层生物碎屑泥晶灰岩,瘤状灰岩,夹钙质泥岩	
			1段	$O_{1-2}d^1$			25.5	灰绿色、深灰色、浅灰色薄层灰岩间夹极薄层黄绿色页岩	
		下统	弗洛阶	红花园组		O_1h	45.9	灰色、深灰色中至厚层状夹薄层状灰岩,下部偶夹页岩	
				分乡组		O_1f	22~54	下部为灰色中厚层灰岩夹灰绿色薄层状泥岩;上部为灰色薄层生物碎屑灰岩夹泥岩	
	寒武系	芙蓉统	特马豆克阶		南津关组		O_1n	209.77	下部为白云岩;中部为含燧石灰岩、鲕状灰岩、生物碎屑灰岩,含三叶虫;上部为生物碎屑灰岩夹黄绿色页岩,富含三叶虫、腕足类等
					武陵统	娄山关组		$\in_3O_1l$	673.37
		台江阶	覃家庙组			$\in_3q$		以薄层状白云岩和薄层状泥质白云岩为主,夹有中—厚层状白云岩及少量页岩、石英砂岩	
			黔东统	都匀阶	石龙洞组		$\in_2sl$	86.3	浅灰—深灰色至褐灰色中—厚层状白云岩、块状白云岩,上部为含少量钙质及少量燧石团块的地层
		天河板组				$\in_2t$	81~377	深灰色及灰色薄层状泥质条带灰岩,含丰富的古杯类和三叶虫化石	
		石牌组				$\in_2sh$	294	灰绿色—黄绿色黏土岩、砂质页岩、细砂岩、粉砂岩夹薄层状灰岩、生物碎屑灰岩	
		南皋阶		水井沱组		$\in_2s$	168.5	由灰黑色或黑色页岩、碳质页岩夹灰黑色薄层灰岩组成	
		滇东统	梅树村阶		岩家河组		$\in_1y$	20~50	灰色硅质泥岩、白云岩、黑色碳质灰岩夹碳质页岩
		新元古界	震旦系	上统		灯影组	白马沱段	Z_2d^b	17.5
石板滩段	Z_2d^s						36	灰黑色薄层含硅质泥晶灰岩,极薄层泥晶白云岩条带发育	
蛤蟆井段	Z_2d^h						133.4	灰色—浅灰色中层夹厚层白云岩	

续表 2-1

年代地层单位				岩石地层单位			代号	厚度(m)	岩性简述
界	系	统	阶	群	组	段			
新元古界	震旦系	下统			陡山沱组	4 段	Z_1d^4	0~8.4	黑色薄层硅质泥岩、碳质泥岩夹透镜状灰岩
						3 段	Z_1d^3	35.8	下部为灰白色厚层夹中层状白云岩;上部为薄层状粉晶白云岩
						2 段	Z_1d^2	235	深灰色—黑色薄层泥质灰岩、白云岩与薄层碳质泥岩不等厚互层状
						1 段	Z_1d^1	3.3~5.5	灰色、深灰黑色厚层含硅质白云岩,发育帐篷构造
新元古界	南华系				南沱组		Nh_2n	36~63	灰绿色夹紫红色块状冰碛砾岩、含冰砂砾泥岩,偶见薄层粉砂质泥岩
					莲沱组	上段	Nh_1l^2	39~63	紫红色及灰白色凝灰质砂岩和紫褐色及黄绿色砂岩、砂质页岩
						下段	Nh_1l^1	91~103	红色、棕紫色及黄绿色粗—中粒长石石英砂岩及长石砂岩
中元古界				崆岭(岩)群	庙湾(岩)组		Pt_2m	864.12	具条带、条纹构造的斜长角闪片岩,夹石英岩、角闪斜长片麻岩及石榴角闪片岩
					小以村(岩)组		Pt_2x	799.85	中、下部为含石墨黑云斜长片麻岩,大理岩,钙硅酸盐岩—石英岩组合;上部为斜长角闪岩夹黑云斜长片麻岩、石英片岩及富铝片麻岩与片岩;顶部偶见大理岩透镜体
					古村坪(岩)组		Pt_2g	大于 812	黑云(角闪)斜长片麻岩(或变粒岩)夹斜长角闪岩

(一)元古宇

实习区元古宇出露以新元古界为主,中元古界也有不少出露,古元古界除宜昌县、兴山县有少量出露水月寺岩群的片麻岩、片岩、斜长角闪岩、石英岩及大理岩外,很少出露,以后不再叙述。

1. 中元古界崆岭(岩)群(Pt_2K)

由李四光等(1924)在省境长江三峡峡东地区创建的“崆岭片岩”演变而来。谢家荣等(1925)将“三斗坪群”中黄陵花岗岩之外的其他片麻岩与片岩称为“前震旦系结晶片岩、片麻岩”。北京地质学院(1950)将宜昌西部黄陵穹隆核部黄陵花岗岩之外的变质岩系称为“崆岭群”,并自下而上分为古村坪组、小以村组、庙湾组,时代归属前震旦纪。湖北省区测队(1984)将黄陵穹隆黄陵花岗岩体以南宜昌棒子厂一带的崆岭群划分为上、中、下 3 个岩组,时代归属元古宙。湖北省区域地质志(1990)则将黄陵穹隆核部除黄陵花岗岩体和太平溪超基性岩体之外的所有中高级变质岩系均称“崆岭群”,内部仅划分上、中、下 3 个岩组。时代归属新晚太古代—古元古代。鄂西地质大队(1990)将“崆岭群”的地质实体仅指“黄陵花岗岩体以南黄陵新

穹南部结晶基底这套古老的变质岩系,内部自下而上仍沿用古村坪组、小渔村组、庙湾组,时代则归属为中元古代。1996年湖北岩石清理行动中改称崆岭(岩)群,内部各组仍沿用其相应名称为古村坪(岩)组、小以村(岩)组、庙湾(岩)组。

1) 古村坪(岩)组(Pt_2g)

古村坪(岩)组是一套巨厚层的黑云(角闪)斜长片麻岩(或变粒岩)夹斜长角闪岩组成的变质岩系,其特征是岩石组合稳定、单一,中、下部均不含石墨、大理岩,上部开始零星出现含石墨(矽线石)黑云斜长片麻岩,与上覆小以村(岩)组的大量含石墨片麻岩呈整合接触,下部因黄陵花岗岩的侵入而不完整。厚度大于812m。

地质特征及区域变化:本组出露于宜昌市邓村地区古村坪跳鱼滩、红桂香、梅家湾及长岭—石碑岭等地,组成梅纸厂向斜的北翼。自下而上,斜长角闪岩夹层由多变少,上部尚见夹少量含黑云长石石英岩、含石墨(或矽线石)黑云斜长片麻岩及黑云变粒岩。在区域上,本组延伸稳定,岩貌单一,岩石有轻度混合岩化现象。据岩石地球化学特征判别,本(岩)组原岩属玄武质、英安质、安山质、流纹质火山岩,陆源碎屑岩很少。

2) 小以村(岩)组(Pt_2x)

小以村(岩)组中、下部为含石墨黑云斜长片麻岩,大理岩,钙硅酸盐岩-石英岩组合;上部为斜长角闪岩夹黑云斜长片麻岩、石英片岩及富铝片麻岩与片岩,顶部偶见大理岩透镜体。底部以开始大量出现含石墨片麻岩及长石石英岩为标志与下伏古村坪(岩)组分界,呈整合接触;上与庙湾(岩)组整合接触。厚度为799.85m。

地质特征及区域变化:本(岩)组主要出露在夷陵区梅纸厂地区的天宝山、小趋村、猴子寨、青龙包、郭家垭、小溪口、白虎包、碑坪垭和橙树坪等地,组成梅纸厂向斜、端坊溪背斜及一些北东向小型褶皱的翼部。该(岩)组底部以长石石英岩与大量含石墨片麻岩组合为标志,与下伏古村坪(岩)组整合分界。(岩)组下部以黑云斜长片麻岩为主,夹有含石墨黑云斜长片麻岩、含石墨黑云片岩、含黑云长石石英岩、含矽线石榴黑云斜长片麻岩、含石榴红柱二云石英片岩、黑云矽线红柱石英片岩以及少量黑云变粒岩与斜长角闪岩,即以富含石英岩、石墨、富铝矿物的片麻岩为特征,构成(岩)组下富铝层。中部则以大理岩及钙硅酸盐岩为主,夹黑云斜长片麻岩及少量石英岩与斜长角闪岩,方解白云石(白云石、方解石)大理岩与透闪透辉岩、透辉岩、含方解斜长透辉岩及含方解透闪岩等钙硅酸盐岩共生,并且在区域上稳定延伸构成了显著的标志。上部以斜长角闪岩为主体,间有各类角闪岩及长英质、钙硅酸盐质、铁镁质、富铝质的石英片岩,角闪片岩或石英片岩,以及多种类石英岩产出,显示其特有的岩貌。同时,石榴子石在上部各类岩石中普遍存在,并常与红柱石、矽线石、蓝晶石和刚玉等共生,构成了小以村(岩)组上部富铝层。

3) 庙湾(岩)组(Pt_2m)

庙湾(岩)组为一套厚度巨大、岩性单一的,具条带、条纹构造的斜长角闪片岩,夹石英岩、角闪斜长片麻岩及石榴角闪片岩。以巨厚—厚层状斜长角闪片岩的出现与下伏小以村(岩)组整合分界,顶被震旦纪莲沱组不整合覆盖。厚度为864.12m。

地质特征及区域变化:本(岩)组出露于宜昌市梅纸厂雀家坪、庙湾、青树岭、欢喜垭一带,构成梅纸厂向斜核部。该组以薄层状、中—厚层状、巨厚层状斜长角闪片岩为主,发育硅质条带、条纹构造,夹有石英岩、角闪斜长片麻岩,在区域上延伸稳定。斜长角闪片岩的岩石地球化学特征反映其为海相喷发的玄武岩变质而成。因此,该(岩)组代表了崆岭(岩)群形成时代晚