



高等院校石油天然气类规划教材

峨眉山地区地质实习与考察指南

陈晓慧 陆廷清 编

石油工业出版社
Petroleum Industry Press

高等院校石油天然气类规划教材

峨眉山地区 地质实习与考察指南

陈晓慧 陆廷清 编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书从峨眉山地区的区域地质概况出发,重点介绍峨眉山地区各重要剖面的考察过程、峨眉山地区地质实习的内容,对实习中所涉及的野外基本工作技能与方法、部分室内图件的绘制以及实习报告的编写做了重点说明。

本书既可作为资源勘查工程、工程地质、石油工程等与地质相关专业的本、专科学生的野外地质实习指导书,也可以作为峨眉山地区地质剖面参观、考察的指南。

图书在版编目(CIP)数据

峨眉山地区地质实习与考察指南/陈晓慧,陆廷清编.
北京:石油工业出版社,2009.10
高等院校石油天然气类规划教材
ISBN 978-7-5021-7447-7

I. 峨…

II. ①陈…②陆…

III. ①峨眉山-区域地质-实习-指南

②峨眉山-区域地质-考察-指南

IV. P562.713-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第189972号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里2区1号 100011)

网 址:www.petropub.com.cn

编辑部:(010)64523580 发行部:(010)64523620

经 销:全国新华书店

印 刷:中国石油报社印刷厂

2009年10月第1版 2009年10月第1次印刷

787×1092毫米 开本:1/16 印张:6.75

字数:160千字

定价:12.00元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

前 言

峨眉山地区以其特有的地质、地形条件成为地质学研究、实习与考察的重要场所。

在峨眉山地区，除地表常见的各类沉积岩以外，最为著名的是前震旦系形成的峨眉山花岗岩和二叠纪晚期形成的、由我国著名地质学家赵亚曾 1929 年命名的峨眉山玄武岩。在 8.17 亿年左右的峨眉山地质历史中，峨眉山地区历经了多次海陆变迁，形成了除志留系、泥盆系和石炭系以外的几乎所有地质年代的地层。在峨眉山的演化过程中形成的褶皱、断层等构造运动的痕迹清晰可见。峨眉山地区现代地质作用现象也随处可见，如地下水产生的岩溶作用、河流地质作用、重力地质作用（崩塌、滑坡等）等。

现代河流的强烈切割作用，使峨眉山地区的地层和地质构造等地质记录出露极好，其中最著名的是国际前寒武系—寒武系界线层型参考点之一的麦地坪地层剖面、龙门碛三叠系沉积相省级重点保护剖面、龙门碛牛背山背斜与断层观察剖面等。这正是峨眉山地区受到众多地学工作者所瞩目的原因之一。

峨眉山地区 20 世纪 90 年代初期即为西南石油大学实习基地，在这里主要开展的是资源勘查专业的地质认识实习、石油工程专业的基础地质实习、土木工程专业的工程地质实习，资源勘查专业的沉积相实习也曾经在此进行。峨眉山地区还常作为会议和其他地质考察的重点选择地。

为满足实习和考察的需要，西南石油大学曾经出版了《峨眉地质基础野外实习指导书》（陈晓慧，1998）。本书以《峨眉地质基础野外实习指导书》为基础，总结许多教师历年教学实践的经验，并参照近年来相关行业标准编写而成的。

全书由以下几部分组成：峨眉山地理、区域地质概况（第一章、第二章）；峨眉山地区地质实习与剖面考察（第三章）；野外与室内基本地质工作技能与方法（第四章、第五章）；常用图例、工程地质有关参数与分类表格等（附录）。

本书由西南石油大学资源与环境学院陈晓慧、陆廷清编写。第一章、第二章由陆廷清编写；第三章、第四章、第五章以及峨眉山地区地质实习目的与要求由陈晓慧编写；附录由陈晓慧、王喜华编制。图件清绘工作由王喜华、硕士生杨威、黄浩完成；书中照片由西南石油大学张廷山提供。本书的出版得到了西南石油大学有关领导、专家及同事们的支持。在此表示感谢！

书中错误和不当之处，衷心希望读者不吝赐正。

编 者

2009 年 8 月

目 录

第一章 峨眉山地区自然经济及地理概况.....	1
第二章 峨眉山地区地质概况.....	3
第一节 岩石.....	3
第二节 地层.....	6
第三节 地质构造	13
第四节 地质发展史	18
第五节 资源概况	22
第三章 峨眉山地区地质实习与剖面考察	26
第一节 峨眉山地区地质实习目的与要求	27
第二节 龙门碛剖面	27
第三节 黄湾剖面	32
第四节 庙儿岗剖面	34
第五节 川主剖面	36
第六节 黄茅岗剖面	38
第七节 二峨山紫澜洞剖面	39
第八节 麦地坪剖面	41
第九节 五显岗—黑龙江栈道剖面	42
第十节 雷洞坪—金顶剖面	43
第十一节 沉积相实习路线与内容	44
第十二节 龙门碛剖面下三叠统飞仙关组与嘉陵江组沉积相实习参考资料	46
第四章 野外地质工作基本技能与方法	52
第一节 地质罗盘的使用	52
第二节 GPS 及其在野外地质工作中的应用简介	55
第三节 岩石的野外观察与描述	57
第四节 地层的野外观察描述及地层剖面的丈量	63
第五节 地质构造的野外观察与描述	70
第六节 单剖面沉积相分析野外工作内容与方法	72
第七节 野外岩石及化石标本(或样品)的采集	74
第八节 野外图件绘制方法与地质现象摄影	75
第九节 地质剖面观察点野外记录格式	79
第十节 野外工作生存技能	80
第五章 室内图件的绘制与地质实习报告的编写	84
第一节 地层柱状图的绘制	84
第二节 单剖面沉积相综合柱状图及沉积相序图的绘制	86
第三节 地质实习报告的编写	88

附录	91
附录一	91
附录二 我国部分地区的磁偏角 (1970 年 1 月 1 日数据)	94
附录三 土的工程分类标准	95
附录四 土的野外鉴定标准表	96
附录五 岩石强度分类标准	97
附录六 岩体节理发育程度分级表	98
附录七 岩体风化程度的判断和分级	98
参考文献	100

第一章 峨眉山地区自然经济及地理概况

峨眉山地区位于四川省西南部峨边县之北、夹江县以南、乐山市区之西、洪雅县及金口河区以东，距峨眉山市区（县级市）近郊西南 7km、乐山市区东 37km 处。峨眉山地区总面积 1183km²，其地理坐标为：东经 103°15′~103°30′，北纬 29°20′~29°40′。峨眉山主峰万佛顶海拔高度 3079.3m，其地理坐标为：北纬 29°30′32″，东经 103°19′55″。

成都至峨眉山地区交通便利（图 1-1）。峨眉山风景区离成都双流国际机场约 120km；成昆铁路经停峨眉站；可从成都上成雅高速到成乐高速直达乐山，经乐峨快速通道至峨眉山；也可在成乐高速公路夹江出口下高速，经夹峨路至峨眉山；还可乘船沿长江而上到乐山市再进入峨眉山。峨眉山地区交通发达，公路密如蛛网，各实习场所均有公路通行，往来十分方便。

峨眉山地区行政区划属于乐山市峨眉山市管辖，辖区 12 镇 6 乡、253 个村，以汉族为主，总人口约 43 万（2004 年）。其中非农业人口 13.57 万，农业人口 29.5 万。区内人口分布不均，主要集中于峨眉山平原和公路干线两侧，其次为海拔高度小于 1000 m 的低山区，高于 1000 m 的高山区人口稀少，局部为无人区。

区内以农业为主要产业，主产稻谷、玉米、小麦、豆类，经济作物有茶叶以及天麻、黄连、峨参、峨七等名贵药材。平原地区盛产稻谷、小麦、油菜、甘蔗及白腊，山区种植玉米、土豆、红薯、茶叶、果木以及中药材。该区地方工业有水泥、采煤、采矿、化肥、冶金及轻工业等，第三产业以旅游业为主，并带动了相关产业的发展。

陡然屹立于四川盆地西南缘的峨眉山，座西向东，南北走向。西面为 2°~30° 的缓冲斜坡，与西部群山接壤；东面临成都平原。峨眉山属邛崃山脉南支，主要包括大峨山、二峨山、三峨山及四峨山，通常人们说的峨眉山就是指的大峨山。大峨山位于本区中部，二峨山位于大峨山南侧，三峨山在二峨山南侧，四峨山在大峨山西侧。全区地貌以中高山为主，地面切割破碎，山势陡峻，高差悬殊。如大峨山主峰万佛顶海拔 3079.3m，而山麓的峨眉平原海拔仅 450m，高差超过 2600m。峨眉山地区地形特点是西南高、东北低，大小河流自西向东、自南向北流，属大（渡河）青（衣江）水系（图 1-2）。区内河窄谷深，主要河流有峨眉河、临江河、龙池河，分别注入大渡河、青衣江，大渡河在乐山注入岷江。峨眉山就屹立于大渡河与青衣江之间。

峨眉山山区云低雾多，日照少，雨量充沛。平原部分属亚热带湿润季风气候，冬暖夏热，四季分明，1 月平均气温约 6.9℃，7 月平均气温 26.1℃，年平均气温 17.2℃，年均降水量 1555.3mm，降水主要集中在夏秋两季，5~9 月降水量占全年的 70%~80%。因峨眉山海拔较高而坡度较大，气候带垂直分布明显，历来有“一山有四季，十里不同天”的美誉。海拔 1500~2100m 属暖温带气候；海拔 2100~2500m 属中温带气候；海拔 2500m 以上属亚寒带气候。海拔 2000m 以上地区，终年阴湿无夏，冬季漫长寒冷，约有半年为冰雪覆盖，时间为 10 月到次年 4 月。阳春三月，山下早已桃红李白，落英缤纷，而山上还是瑶峰

凉壑，周天寒澈。盛夏三伏，山下骄阳似火，酷热难当，而山上则是山花烂漫，凉风习习。在短距离内，气候由亚热带湿润气候到山地亚寒带气候，变化显著。

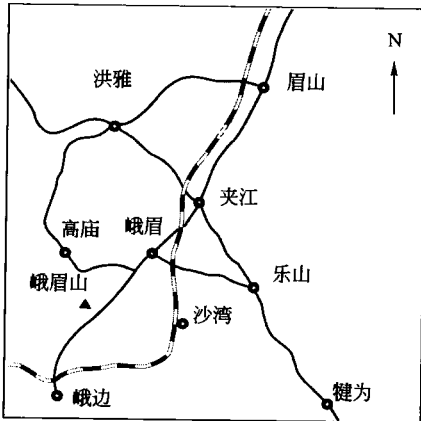


图 1-1 峨眉山地区交通位置图

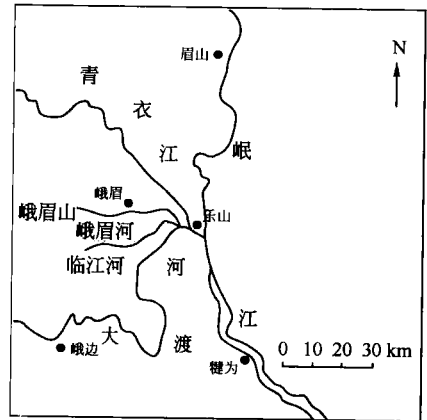


图 1-2 峨眉山地区水系图

植被是气候的一面镜子，土壤是植被的影子。峨眉山地区地形复杂，成土母质变化多样，气候垂直差异甚大，为各类植物的生长、繁衍提供了绝好的自然条件。植物种类繁多，植被和土壤类型丰富多样，植被、土壤垂直带谱明显。

峨眉山的植物约有 5000 余种，其中已知高等植物有 242 科 3200 种以上，占我国植物物种的十分之一，特有植物 107 种，占我国特有植物的 11.56%。这些植物包括冷箭竹、峨眉苔草、峨眉玉凤花、峨眉柳、峨眉拟克丽木、峨眉端木、峨眉六驳、峨眉冬青、峨眉泡花树、峨眉椴树、蕺叶秋海棠、承先杜鹃、乘氏杜鹃等。峨眉山还有古近纪、新近纪遗留下来的古老植物树种，如三白菜、蕺菜、山枇杷、马比木、方氏鹅耳枥、伊桐、珙桐、桫欏等。其中尤以珙桐、桫欏最为著名，它们是我国 8 种一级保护植物中的 2 种。珙桐分布于仙峰寺、初殿一带，生长的海拔高度为 1700~1800m；桫欏分布于低山区。

峨眉山自然植被保存较好，目前覆盖率达 87.2%，从山麓到山顶植被垂直分布明显。海拔 1500m 以下为常绿阔叶林带，相对应的土壤为黄壤；海拔 1500~2100m 为常绿落叶阔叶混交林带，相对应的土壤为黄棕壤；海拔 2100~2800m 为针阔叶混交林带，相对应的土壤为暗棕壤；海拔 2800~3079m 为亚高山常绿针叶林与灌丛草甸，相对应的土壤为灰化土。峨眉山保存了最完好的亚热带植被类型，有最完整的亚热带森林垂直带谱，植物具有丰富性、古老性和特殊性。

在特定的气候、地形、植被条件下，峨眉山产生了复杂多样的动物生态环境及由此发育起来的动物群落。峨眉山有动物 2300 余种，其中有小熊猫、苏门羚、弹琴蛙、胡子蛙、枯叶蝶、大蚯蚓等稀有品种。更有自成群系、分界据守，且常出没于山道旁向人乞食嬉戏的猴群，堪称峨眉山一绝。

千百年来，峨眉山就以她那“雄、秀、奇、险、幽”的风姿和丰富多彩的文物古迹闻名，是驰名中外的佛教名山和旅游胜地，历代著名文人墨客游览过峨眉山后，留下了许多赞美的诗篇。1982 年，峨眉山被国务院批准列入第一批国家级风景名胜区名单。1996 年，峨眉山与乐山大佛共同被列入《世界自然与文化遗产名录》，成为全人类自然和文化双重遗产。2007 年，峨眉山景区被国家旅游局正式批准为国家 5A 级旅游风景区。

随着峨眉山市的建立，金顶华藏寺的重建，世界上最高的金佛十方普贤金像的铸立，游山大道的扩建，卓有成效的退耕还林，国内海拔最高的架空索道的建成，峨眉山面貌焕然一新，加之地质、动植物等独特条件，她不仅是人们旅游憩息的场所，也是进行科学考察和实践教学的重要基地。西南石油大学实习基地驻地就设在峨眉山区域内的峨山镇。

第二章 峨眉山地区地质概况

峨眉山地质，早为中外学者瞩目。最早的报道见于德国地理学家李希霍芬（Ferdinand von Richthofen, 1882）所著的《今日的中国》。其后，日本东京地学协会小林仪一郎（G. Kobayashi, 1917）绘制了峨眉山地质图，而此地质图与峨眉山地质实际不符，甚至是谬误的。华西协和大学教授福斯特（G. L. Foster, 1922）在《中国西部边地研究会志》上发表的《四川地质记》中，也述及了峨眉山、瓦屋山地质情况。为系统研究峨眉山地质奠定科学基础的是我国地质学家。赵亚曾于1929年以古生物化石为依据，划分各时代地层，建立了峨眉山地层层序，命名了“峨眉山玄武岩”。李春昱、谭锡畴于1933年测制了五万分之一峨眉山地质图，对地层和构造作了比较全面的研究。

新中国成立后中国科学院南京地质古生物研究所、成都地质学院峨眉科研队及该院有关教学研究室、四川省地质局210地质队和207地质队、四川石油地质局、西南（成都）地质矿产研究所等单位对峨眉山进行了大规模的、深入的地质调查研究，取得了十分重要的成果。尤其是，1978年国际地质科学联合会前寒武系—寒武系界线工作组来峨眉山考察，将麦地坪剖面选定为前寒武系—寒武系界线层型参考工作点。1984年7月，四川省人民政府将龙门碛剖面列为四川省地质剖面保护点。1984年，在中国主持召开的青藏高原地质国际讨论会上，将龙门碛长约1.5km的沉积相地质剖面定为地质旅游点。通过多年来的地质研究以及大量的资料积累，峨眉山已成为地质研究的热点地区之一，瑞士、荷兰、加拿大、俄罗斯、德国、美国、英国、日本、澳大利亚等国家的地质学家都到峨眉山进行过地质考察和研究。

由于峨眉山地区丰富而典型的地质现象，加之得天独厚的自然风貌，每年吸引大批大专院校的师生到此进行教学实习，并在此举办地学夏令营，峨眉山已成为我国地学实践教学的重要基地。西南石油大学也因此峨眉山建立了实习基地，以满足本专科实习教学的需要。

第一节 岩 石

峨眉山地区岩石类型多，特征典型。岩浆岩、沉积岩和变质岩都有分布。岩浆岩可分为侵入岩与喷出岩两大类，侵入岩有峨眉山花岗岩及侵入其中的浅成岩—辉绿岩脉、闪长岩脉、细晶岩脉等，喷出岩有峨眉山玄武岩。距今八亿多年前由岩浆作用所形成的花岗岩是峨眉山所出露的最古老岩石，被命名为峨眉山花岗岩；峨眉山玄武岩分布面积广，类型多样，特征清楚，最早被研究，可与印度德干高原玄武岩媲美，堪称一绝。沉积岩类型齐全，有砾岩和角砾岩、粗—中—细砂岩、粉砂岩和粘土岩（泥岩、页岩）、石灰岩和白云岩、磷块岩。变质岩较少，仅见碎裂岩。下面重点介绍岩浆岩。

一、侵入岩

1. 峨眉山花岗岩体

花岗岩体多出露于峨眉山背斜核部，只因侵蚀关系才出露在沟中。在石笋沟、洪椿坪、牛心寺、张沟、邹沟、黄茅岗等地方出露的花岗岩，都是该岩体的一部分。把它们联系起来看，该岩体实际是一个巨大岩基。

该岩体以张沟出露面积最大，约 9km²，其余各处均小于 1km²，整个岩基剥蚀不深未见中心相。张沟、邹沟和黄茅岗大部分为过渡相，少部分为边缘相。洪椿坪以及其北的三处为边缘相，少量为过渡相。

过渡相岩石特征为：灰白色、肉红色；粗—细粒不等粒花岗结构，斑状、似斑状结构；钾长石约占 50%，酸性斜长石约占 20% 左右，有时可达 35%，石英约占 25%~35% 左右，白云母少，副矿物有锆石、磷灰石、磁铁矿、金红石、钛铁矿等，常见高岭土化、绿泥石化。斑晶约占 5%~10%，个体大小在 0.5~5cm 之间，以钾长石斑晶最多，少量更长石斑晶。风化后岩石疏松，斑晶易于筛选，因此被视为钾长石矿床。

2. 岩脉

峨眉山地区岩脉种类繁多，均集中在花岗岩岩体的裂隙中，有辉绿岩脉、闪长岩岩脉、细晶岩脉。

辉绿岩脉是最常见的岩脉。其岩性特征为：绿灰色或绿色，辉绿结构，基性斜长石占 55%~75%，角闪石、辉石占 20%，石英、云母少，普遍含磁铁矿约占 10%，黄铁矿少数可达 5% 以上，岩石蚀变显著，具绿泥石化、绢云母化、方解石化等次生变化，故实为蚀变辉绿岩。峨眉山花岗岩体内均有辉绿岩脉侵入，在黄茅岗可见宽约 5m 的辉绿岩脉。

闪长岩脉在此地区种类繁多。在峨眉张沟、石笋沟可见花岗闪长岩脉，宽约 10~20m。其岩性特征为：颜色为灰黑色带暗红色、灰绿色；主要成分为中长石占 30%，微纹长石占 15%，更长石占 20%，石英占 15%，角闪石占 15%，还有一些黑云母；次要矿物有榍石、钛铁矿、绿帘石、磷灰石、独居石，具绿泥石化，钾长石交代斜长石明显，细粒或斑状结构。

在牛心寺花岗岩中见细晶闪长岩脉。岩性特征为：灰白色，他形等粒结构；主要由中长石（占 50%~60%），透闪石（占 10%~15%），石英（占 5%），绢云母（占 10%~20%）组成，偶见锆石。

在张沟及白水沟中的峨眉山花岗岩中可见蚀变闪长岩脉，为灰绿色，其中中长石（多已变成钠长石、绢云母、高岭土）占 65%，绿泥石（角闪石蚀变）占 30%，剩余部分主要为黑云母，含少量黄铁矿、方解石，偶见金红石、磷灰石。

细晶岩脉见于峨眉山花岗岩体中，一般呈 5~20cm 宽的细脉状产出，有细晶花岗岩脉、钠正长细晶岩脉和石英正长细晶岩脉。细晶花岗岩脉的特征为：岩石浅灰绿色及灰白色，钠长石、更长石占 30%，钾长石（微纹长石、微斜条纹长石）占 35%，石英占 30%，黑云母及绿泥石（次生）占 5%，偶见锆英石、磷灰石、钛磁铁矿。钠正长细晶岩脉的特征为：岩石浅灰色，自形粒状，细晶结构，自形钠长石占 80%，自形钾长石（条纹长石、正长石）占 10%~40%，他形粒状石英、黑云母占 10%，少量黄铁矿、绢云母。石英正长细晶岩脉

的特征为：岩石呈浅灰白色，正长石（条纹长石）占 65%，钠长石少量，石英占 30%，少量黄铁矿。

综上所述，根据侵入岩的穿插关系，可以得出侵入先后顺序是花岗岩体→花岗闪长岩脉→细晶岩脉→辉绿岩脉，这些岩脉有的与岩浆作用有成生关系，有的则是与成岩作用及构造裂隙密切相关。

二、喷出岩

峨眉山地区玄武岩出露范围北起桂花场以北二道坪，南至大为，东抵沙湾三峨山，西达苦蒿坪，面积约 200km²，厚度 227~400m。以万佛顶为主峰的峨眉山就是由玄武岩构成，并形成单面山的构造坡。龙门碛清音水电站剖面实测厚度为 258m。

区内玄武岩根据其结构、构造可分为斜斑玄武岩、微晶玄武岩、杏仁斜斑玄武岩、杏仁状玄武岩及气孔玄武岩。

斜斑玄武岩：呈青灰色、灰绿色、暗绿色，常具 5~6 边形的粗大柱状节理（金顶金刚嘴最典型），斑晶为基性斜长石（拉长石，自形，常成双晶），基质为斜长石、辉石、绿泥石、玄武玻璃等。在斜斑玄武岩中，斜长石斑晶有各式各样的排列组合形态：有斑点状、菊花状、星散状等。斜斑玄武岩是本区玄武岩的主要类型，它常出现于每个旋回的开始。

微晶玄武岩：岩性致密，一般为青灰色、浅绿色、绿黑色，主要矿物成分与斜斑玄武岩相似，只是粒度较小而已，常形成细长柱状节理（清音水电站最明显）。

杏仁状玄武岩：杏仁体含量约为 12%，最高达 30%~35%，形状多样，以圆形、椭圆形为主，大小不一，其成分以石英、方解石、绿泥石、蛋白石居多。

三种主要玄武岩化学组分平均值可归纳为如表 2-1 所示。

表 2-1 峨眉山玄武岩化学成分统计表（四川省地质局第二区测队，1971）（单位：%）

	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O
微晶玄武岩	48.42	13.57	14.23	4.36	8.66	1.10	1.67
杏仁状玄武岩	47.11	14.04	13.81	4.56	6.95	1.62	2.71
斜斑玄武岩	48.37	13.77	13.69	4.04	7.44	1.86	2.48

从表 2-1 中看出，玄武岩化学成分变化不大。峨眉山玄武岩 SiO₂、Fe₂O₃ 含量高，MgO 含量低，其矿物成分主要为基性斜长石、普通辉石，不见橄榄石，气孔状、杏仁状构造及柱状节理发育，局部有火山碎屑岩沉积。

峨眉山玄武岩以其层序清楚、类型多样、研究最早而驰名中外。峨眉山大陆溢流玄武岩是目前地质界关注的热点之一。许多国内外地质工作者对峨眉山玄武岩展开了大量的地质学、地球化学、地球物理学等方面的研究，不仅对其分布范围、活动时限、岩石组合、岩石化学及岩石地球化学方面做了卓有成效的工作，而且对该玄武岩的岩浆作用过程、岩浆性质、地幔源区特征等方面也做了深入的研究，积累了丰富的资料。

二叠纪是全球大火成岩省的高峰期之一，峨眉山玄武岩是全球二叠纪三个大陆溢流火山岩省之一，近年来发现了峨眉山大火成岩省中具有原始岩浆特点的苦橄岩，为峨眉山玄武岩是地幔柱成因提供了有力证据。还有地质学家研究其对当时环境和生物的影响，认为峨眉山玄武岩浆喷溢引起了巨大的环境灾难，从而毁灭了全球超过 90% 的海洋生物以及超过 70% 的陆地物种，以上研究极大地提高了目前对大规模火山活动对环境产生影响的认识。

第二节 地 层

峨眉山地区地层分区属扬子区四川分区峨边小区。峨眉山位于峨边小区东部，除在志留纪至石炭纪二亿年的时间内，由于峨眉山处于上升剥蚀阶段，没有志留系、泥盆系和石炭系地层的沉积外，前震旦系至第四系的地层均有发育，总厚度达 7490m。本区地层发育情况及其特征见峨眉山地区地层简表（表 2-2）。

一、前震旦系

峨眉山前震旦系花岗岩体出露于石笋沟、洪椿坪、牛心寺、张沟、黄茅岗等地，构成峨眉山背斜核部，剥蚀较浅，仅出露了边缘相和过渡相。该岩体用 K—Ar 法测得的同位素地质年龄为 8.17 亿年，是峨眉山地区地质年代最老的地层。

二、震旦系

在峨眉山地区缺失南华系地层。震旦系出露于张沟、余山、洪椿坪、九老洞等地，呈南北向展布，构成峨眉山背斜核部。自下而上划分为喇叭岗组和洪椿坪组。下统喇叭岗组直接不整合于前震旦系花岗岩岩体之上。上统为洪椿坪组。它们之间为整合接触，岩性以白云岩为主，含藻类化石：*Emeishanella irregularis*（不规则峨眉山藻），*Palaeomicroegstis aggregatus*（粒状古微小泡沫藻）等。

三、寒武系

发育完整，与震旦系连续沉积，为中国有代表性的著名剖面之一。分布与震旦系大体一致，并展布于遇仙寺、九岗子、洗象池一带，构成峨眉山背斜两翼。其东翼受构造影响，地层残缺。下统分为三个组，由下往上为九老洞组、遇仙寺组和太阳坪组，其岩性主要为白云岩、砂岩等。中统为大鼻山组，其主要岩性为泥质白云岩、泥质粉砂岩、粉砂岩等。

中上统为洗象池组，岩性较单一，主要为一套白云岩。

此系含丰富的化石：*Wutingaspis omeishanensis*（峨眉山武定虫），*W. gaoqiaoensis*（高桥武定虫），*Chittidilla transversa*（横宽小奇蒂特虫），*Renalcis mimicus*（微小肾形藻），*Eoplectonema* sp.（始片状笔石末定种）等。

四、奥陶系

分布于阎王坡、大乘寺等地，构成峨眉山背斜两翼。缺失中统上部以及上统。其下统分为两组，即罗汉坡组和高洞口组，与下伏寒武系整合接触，其岩性为石英砂岩、泥岩、页岩、白云质灰岩、泥质粉砂岩等。

中统只有一个组，即大乘寺组，为泥质粉砂岩、页岩。

本系含丰富的三叶虫、笔石化石：*Wanliangtingia transversa*（横宽万凉亭虫），*Didymograptus omeishanensis*（峨眉山对笔石），*D. dachengsiensis*（大乘寺对笔石），*Taihungshania omeishanensis*（峨眉山大洪山虫）等。

表 2-2 峨眉山地区地层简表

年代地层		岩石地层	代号	厚度, m	岩性简述及化石
界	系				
新生界	第四系	全新统	Q ₄	18~28	全新统沉积物按成因分为冲积型和冲洪积型。冲积型：下部为河床相砂土砾石层，砾径自下而上变小，微具斜交层理；上部为河漫滩相之亚砂土(厚 1~3m)，构成 I 级阶地，高出河面 5~8m，厚度 6~10m。冲洪积型：其下部为砾石层，由砂泥质充填，结构较紧密，局部胶结，砾石排列杂乱，不具分选性。上部为亚砂土、亚粘土或壤土层。分布在峨眉平原诸河两岸，相当于 I 级冲积型阶地，高出河面 2~7m，厚 7~10m
			更新统	Q ₁₋₃	125~150
新近系	上新统	凉水井组	N ₂ 1	140	顶部为灰—兰灰色粉砂质粘土层，厚 3m；底部为粗砾层，平均砾径 15cm，砾石稍有分选，砂泥质充填，为半胶结状态，褐铁质渲染，厚 12m；中间为粗砾、细砾、粘土层，成互层，有六个旋回，为河流冲、洪积类型，厚 125m。含植物化石
			古近系	E ₁₋₂ m	>290
白垩系	上统	灌口组	K _{2g}	450	棕红色、暗棕色中—厚层泥岩、粉砂岩夹少量紫红色细砂岩，中上部含少量泥质灰岩；具有水平层理、小型斜理和微波状层理；含大量介形类化石和少量轮藻化石； <i>Crisioocypridea</i> (冠女星介)、 <i>Sinocypris</i> (中华金星介)、 <i>Lycop-terocypris</i> (浪星介)、 <i>Limmocythere</i> (湖花介)等
			夹关组	K _{2j}	401

年代地层		岩石地层	代号	厚度, m	岩性简述及化石
界	系				
中生界	侏罗系	上统	J ₃ p	144	紫红、暗紫色钙质泥岩夹同色粉砂岩及细砂岩, 偶夹灰岩团块或灰岩薄层, 底部为灰绿色钙质细砂岩; 产双壳类 <i>Danlengiconcha</i> (丹棱蚌)、介形类 <i>Daruimula</i> (达尔文)、叶肢介 <i>Eoestheria</i> (东方叶肢介), 还有鱼类及爬行类化石
			J ₃ sn	200	棕红色泥岩、砂质泥岩及粉砂岩, 底部为砂岩; 产介形类: <i>Daruimula</i> (达尔文)、 <i>Lycopierocypris</i> (狼星介) 等
			J ₂ ss	425	由绿灰色、紫灰色页岩石英砂岩、砂质泥岩、泥岩及页岩所构成的 8~9 个半韵律所组成; 底部为中—粗粒岩屑石英砂岩, 上部含少量泥灰岩透镜体, 具斜层理、平行层理等; 产双壳类: <i>Umio</i> (珠蚌)、 <i>Psilunio</i> (裸珠蚌), 介形类及植物 <i>Coniopteris</i> (锥叶蕨) 等
		中统	J ₂ xs	156	底部为厚约 20m 的块状长石英砂岩; 中部为紫红色、绿色、灰色粉砂质泥岩, 顶部为黄灰绿色、紫红色“叶肢介页岩”; 含丰富的 <i>Pseudograptus</i> (假线叶肢介) 等, 上部还产恐龙尾骨化石
			J ₁ z	211	紫红色、暗紫色、绿灰色泥岩、砂质泥岩夹黄绿色、灰绿色粉砂岩、细砂岩, 中上部有时夹泥灰岩、介壳灰岩; 底部有厚约 0.25m 的砾岩, 还有黄灰色、灰白色细粒石英砂岩; 产双壳类, 如 <i>Apsudocardinia</i> (非假铰蚌), <i>Lutouchengella</i> (罗城蚌) 等以及腹足类、植物等
	三叠系	上统	T ₃ xj	538	由灰色、黄灰色砂岩、粉砂岩、泥岩及页岩夹多层煤层组成, 可分五段, 一、三、五段以砂岩为主, 二、四段以泥岩为主并夹煤层, 底部为一层厚约 2m 的块状含砾砂岩; 上部含植物 <i>Ptilozamites</i> (叉羽叶) 等, 中下部含大量双壳类, 如 <i>Yunnanophorus</i> (云南蛤)、 <i>Permophorus</i> (肋饰蛤)、 <i>Unionites</i> (蚌形蛤) 等, 植物化石: <i>Danaeopsis</i> (拟丹尼蕨)、 <i>Anomozamites</i> (异羽叶)、 <i>Todites</i> (似托第蕨) 等
			T ₃ x	198	灰白色、灰黄色细粒石英砂岩、粉砂岩、泥岩及页岩, 间夹煤线, 含植物化石: <i>Goepertella</i> (葛伯特蕨)、 <i>Cladophlebis</i> (枝脉蕨)、 <i>Todites</i> (似托第蕨) 等, 双壳类: <i>Burmesia</i> (缅甸蛤)、 <i>Posidonia</i> (海浪蛤)、 <i>Yunnanophorus</i> (云南蛤) 等
			T ₃ k	18	深灰色、灰黑色泥岩夹薄层灰岩、泥灰岩, 底部为厚约 1m 的硅质细砾岩; 含菊石化石: <i>Paratibetites</i> (副西藏菊石) 等, 双壳类: <i>Burmesia</i> (缅甸蛤)、 <i>Halobia</i> (海燕蛤) 等
		中统	T ₂ l	462	以灰岩和白云岩组成, 其中夹少量黑色及杂色页岩, 产石膏并具膏溶角砾岩, 底部为一层带绿色的水云母粘土岩, 其中含硅质豆粒, 直径 1~5mm, 该层称为“绿豆岩”; 具膏溶孔、鸟眼构造、瘤状构造等; 含双壳类: <i>Eumorphotis</i> (正海扇)、 <i>Rhaetina</i> (瑞提贝)、 <i>Myophoria</i> (褶翅蛤) 等

年代地层		岩性简述及化石		
界	系	统	代号	厚度, m
中生界	三叠系	下统	T _{1j}	244
			T _{1f}	182
			P _{3s}	65
古生界	二叠系	上统	P _{3β}	227
			P _{3l}	2.1
			P _{2m}	256
		中统	P _{2q}	254
			P _{2l}	1

岩性简述及化石

灰白色灰岩与灰绿色、紫红色岩屑砂岩、粉砂岩及泥岩的等厚或不等厚互层夹白云岩、泥岩及白云质泥岩。中部有含玛瑙砾石的砂岩、粉砂岩及泥岩的韵律互层。顶部为白云岩及膏溶角砾岩。具潮汐层理、包卷层理、波痕、干裂、重荷模。产双壳类: *Claraia* (克氏蛤)、*Eumorphotis* (正海扇)、*Entolium* (光海扇)、*Myophoria* (褶翅蛤)、*Gervillia* (莱蛤)等, 还有大量的遗迹化石

由一套紫红色含砾长石岩屑砂岩、细粒岩屑砂岩、粉砂岩及泥岩组成, 顶部为含膏溶孔的岩屑砂岩及粉砂岩。具大型板状斜层理、槽状层理、平行层理以及冲刷和充填构造、波痕、干裂、重荷模、再作用面等构造

紫红色、灰绿色细粒岩屑长石砂岩, 紫红色、黄绿色、灰色泥岩夹煤线, 含少量铁、铜、铝土矿等; 具有沙纹层理、水平层理、平行层理及板状斜层理、冲刷和充填构造; 产植物化石, 如 *Gigantopteris* (大羽羊齿)、*Lobatium-laria* (瓣轮叶)、*Cordaites* (科达)等

本区玄武岩主要为灰绿色斑状玄武岩、暗灰绿色微晶玄武岩及杏仁状玄武岩三种, 具柱状节理; 斑晶为斜长石, 气孔充填物有绿泥石、绿帘石、石英、方解石等, 上部玄武岩常见星散状黄铁矿、黄铜矿及辉铜矿; 根据从微晶玄武岩到杏仁状玄武岩的重复出现, 可分为九次喷溢

灰黑色泥质砂岩、泥质灰岩、碳质页岩夹煤线, 底为灰白色铝质粘土页岩; 含植物化石, 如 *Pecopteris* (栉羊齿)、*Cladophlebis* (枝脉蕨)、*Cordaites* (科达)、*Gigantopteris* (大羽羊齿)、*Calamites* (芦木)等, 腕足类有 *Leptodus* (蕉叶贝)等

为一套黑灰色、深灰色中—厚层生物碎屑灰岩、含砾石结核灰岩, 上部夹白云质灰岩; 产珊瑚化石如 *Wentzelella* (文采尔珊瑚)、*Ipciphyllum* (伊泼雪珊瑚)等, 蛭类有 *Neomisellina* (新米斯蛭)、*Neoschruagerina* (新希瓦格蛭)、*Verbeekina* (费伯克蛭)等

灰至深灰色薄—中层状灰岩为主, 夹白云岩、泥质灰岩、沥质灰岩, 下部含硅质条带及燧石结核, 顶部为一层团块状泥灰岩, 风化后呈扁球状; 产腕足类 *Cryptospirifer* (隐石燕)、珊瑚 *Polythecalis* (多壁珊瑚)、*Hayasakaia* (早坂珊瑚)等

黄褐色、褐色、灰黑色泥岩、页岩夹砂岩, 含腕足类 *Orthotetes* (直线贝)

续表

界	年代地层		岩石地层	代号	厚度, m	岩性简述及化石
	系	统				
古生界	奥陶系	中统	大乘寺组	O _{2d}	140	灰、灰绿色泥质粉砂岩、页岩、粉砂质页岩呈不等厚互层; 产三叶虫 <i>Omeipsis</i> (蛾眉虫)、 <i>Taihangshania</i> (大洪山虫), 笔石 <i>Didymograptus</i> (对笔石), 角石类 <i>Protocycloceras</i> (前环角石)
		下统	高洞口组	O _{1g}	120	底部为浅灰色薄—中层状白云质石英砂岩夹白云岩, 中、上部为紫红、黄绿、浅灰色砂岩、泥岩及页岩, 夹少量泥质白云岩, 产角石类 <i>Cameroceras</i> (房角石)
			罗汉坡组	O _{1l}	40	底部为灰色角砾状灰岩夹泥质白云岩, 中部浅灰色白云岩、泥质白云岩及灰色页岩互层, 顶部为浅灰色中层粗粒石英砂岩; 产三叶虫 <i>Lohanopopsis</i> (罗汉坡虫)、 <i>Chungkingaspis</i> (重庆盾壳虫)、 <i>Shumardia</i> (舒马德虫)、 <i>Wanliangtingia</i> (万凉亭虫) 以及笔石类 <i>Dictyonema</i> (网格笔石) 等
			洗象池组	Є _{2-3x}	165	灰、浅灰色及棕灰色中—厚层状白云岩、泥质白云岩, 夹少量白云质石英砂岩及浅黄色页岩。化石极少, 仅在顶部采得腕足类 <i>Lingula</i> (舌形贝)、 <i>Obolus</i> (圆货贝) 等
	寒武系	中统	大鼻山组	Є _{2d}	21	下部浅灰绿色泥质白云岩, 上部灰色白云岩及绿灰色泥质白云岩; 产三叶虫: <i>Kaotata</i> (高台虫)、 <i>Dabishania</i> (大鼻山虫) 等
		下统	太阳坪组	Є _{1t}	101	中、下部为灰色薄—厚层状白云岩、泥质白云岩, 下部夹鲕状白云岩, 上部为灰、浅灰色薄层鲕状白云岩。未发现化石
	遇仙寺组		Є _{1y}	61	下部紫红色泥岩夹砂岩、粉砂岩及白云岩等, 上部为灰白、灰黄色中—厚层状石英砂岩, 夹少量砂质页岩及粉砂质条带; 产三叶虫 <i>Palaeolenus</i> (古油栉虫)、 <i>Redlichia</i> (莱德利基虫)、 <i>Yuchshinszella</i> (小遇仙寺虫) 等	
	九老洞组		Є _{1j}	260	主要由灰至深灰色细粒石英砂岩、石英粉砂岩、粉砂质泥岩组成, 底部为黑色硬质页岩夹粉砂岩, 中部夹有白云岩。产三叶虫 <i>Wudingaspis</i> (武定虫)、 <i>Chaoaspis</i> (赵氏盾壳虫)、 <i>Mianzhiandiscus</i> (勉县盘虫) 等, 腕足类 <i>Dian-dongia</i> (滇东贝), 软舌螺类 <i>Hypolithellus</i> (小软舌螺), 以及古介形类、腹足类、微古植物及遗迹化石等	

续表

年代地层		岩石地层	代号	厚度, m	岩性简述及化石	
界	系					
新元古界	震旦系	洪椿坪组麦地坪段	Z ₂ h ⁴	38	下部为浅灰色至深灰色薄—中层状含胶磷矿条带的白云岩, 夹硅质白云岩及硅质岩; 产小壳化石: <i>Paragloborilus</i> (拟球管螺)、 <i>Siphonochitites</i> (梭管)、 <i>Ovalitheca</i> (蛋管螺)、 <i>Lapworthella</i> (拉普沃兹管)、 <i>Latouchella</i> (拉氏螺)、 <i>Bemella</i> (台座螺)、 <i>Anabarites</i> (阿纳巴管)、 <i>Circotheca</i> (圆管螺)、 <i>Rugatotheca</i> (皱纹管)、 <i>Coleolella</i> (皱纹管)等	
		洪椿坪组猫儿岗段	Z ₂ h ³	320	主要为浅灰色中—厚层状白云岩, 夹大量硅质条带及硅质层, 具鸟眼构造; 含蓝藻类、花纹石、层状叠层石等, 距顶约 2m 处有少量小壳动物化石	
		洪椿坪组余山段	Z ₂ h ²	507	本段具花斑状、层纹状、条带状、葡萄状及肾状等特殊构造的白云岩, 底部为瓣状白云岩; 富含蓝藻、核形石、微古植物等	
		洪椿坪组张沟段	Z ₂ h ¹	115	下部为细晶白云岩、砂砾屑白云岩, 上部为泥晶青质白云岩及内碎屑白云岩; 含蓝藻、小型柱状叠层石、微古植物等	
	前震旦系	下统	喇叭岗组	Z ₁ l	48	底部为细砾岩或含砾砂岩, 下部主要为石英砂岩夹白云岩, 上部是白云岩, 顶部为黑色磷质白云岩。含蓝藻类、微古植物化石
			峨眉山花岗岩	γ ₂		灰白色或肉红色花岗岩, 结构有细—粗粒的不等粒花岗岩结构, 细粒结构, 似斑状结构等; 钾—氩法测定年龄值约为 8.17 亿年, 峨眉山张沟地区出露面积约 9km ²