

福州大学教材建设项目 联合资助
国家教育部高等学校特色专业建设项目

福州地区 地质认识实习指导书

FUZHOU DIQU DIZHI RENSHI SHIXI ZHIDAO SHU

王翠芝 主编



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

福州地区地质认识实习指导书

主 编
王翠芝

编委会成员
洪祖寅 张文慧 李晓敏



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

内 容 提 要

本书介绍了福州地区的地质发展简史,地形地貌特征,地质、构造、岩浆岩、矿产特点;主要叙述了福州盆地西北缘福州大学旗山校区岩浆作用、闽江下游河流地质作用、闽江河口区的海洋作用、闽侯尚干五虎山火山-沉积地质作用以及福州盆地内及周边的山石景观;扼要叙述了野外地质工作基本方法和技能。

本书可作为地质专业类大学低年级的地质认识实践教学参考教材,也可作为福州地区地质科普知识宣传的材料。

图书在版编目(CIP)数据

福州地区地质认识实习指导书/王翠芝主编. —武汉:中国地质大学出版社,2010.12

ISBN 978-7-5625-2557-8

I. ①福…

II. ①王…

III. ①区域地质-福州市-高等学校-教学参考资料

IV. ①P562.571

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 234828 号

福州地区地质认识实习指导书

王翠芝 主编

责任编辑:谌福兴

责任校对:戴莹

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.cn>

开本:787毫米×1092毫米 1/16

字数:170千字 印张:6.625

版次:2010年12月第1版

印次:2010年12月第1次印刷

印刷:武汉教文印刷厂

印数:1—1000册

ISBN 978-7-5625-2557-8

定价:16.00元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

前 言

《福州地区地质认识实习指导书》是针对地质专业类的大学低年级学生野外地质认识实践教学所编写的参考书。教材的出版是在福州大学、紫金矿业学院、资源勘查教研室各级领导的大力支持下,在福州大学原地矿系老一辈教师三十多年教学实践基础上,经过资源勘查教研室老师们的集体努力编著而成。它是福州大学教材建设项目和国家教育部学校特色专业建设项目的研究成果之一。本书特意加强了实习过程中人文、自然环境和野外地质工作基本技能等教学内容,突出了“快乐地质”的内涵。

全书由王翠芝同志负责设计和统编。区域地质和路线点上的相关地质资料由洪祖寅同志搜集、整理。教材内容由资源勘查教研室集体讨论通过。图件由王翠芝绘制,照片由王翠芝、洪祖寅同志提供。张文慧、李晓敏两同志对全书进行了修改。

教材的出版得到了福州大学教务处万晓兰副处长、紫金矿业学院院长刘羽教授、资源勘查教研室主任彭向东教授的亲切关怀和大力支持,也得到了环境与资源学院焦述强老师、张庆林老师和材料科学与工程学院解小建老师以及中国地质大学出版社同志们的鼎力相助,在此一并表示衷心的感谢。

由于时间仓促和编者水平有限,书中不妥之处在所难免,欢迎同行专家和广大读者批评、指正。

编 者

2010 年 11 月 26 日

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 实习基地沿革	(1)
第二节 实习区人文、自然地理、地貌概况	(2)
第三节 实习目的、要求、内容及成绩评定	(3)
第四节 野外实习注意事项	(5)
第二章 区域地质概况	(7)
第一节 地层	(7)
一、长林组	(7)
二、南园组	(7)
三、坂头组	(8)
四、石帽山群	(8)
五、同安组	(8)
六、龙海组	(8)
七、东山组	(8)
八、长乐组	(9)
第二节 岩浆岩	(9)
一、侵入岩	(9)
二、古火山	(11)
第三节 构造	(13)
一、区域构造格局形成	(13)
二、断裂构造	(13)
第四节 矿产	(15)
一、非金属矿产	(15)
二、金属矿产	(17)
三、矿泉水	(17)
第五节 区域地质发展简史	(18)
第三章 野外地质教学实习路线	(20)
第一节 福州盆地西北缘旗山校区岩浆作用(深成岩、脉岩)	(20)
第二节 闽江下游河流地质作用	(31)
第三节 福州盆地东缘鼓山复式岩体	(36)
第四节 闽江河口河流地质作用及海洋作用	(38)
第五节 闽侯尚干五虎山火山-沉积地质作用	(47)
一、五虎山实习区简介	(48)
二、闽侯尚干白湖岭-虎尾顶火山沉积地层剖面	(49)
第六节 福州远嘉矿业公司寿山石生产基地参观	(60)

一、地层简介	(61)
二、火山喷发特点	(63)
三、岩浆侵入和热液活动特点	(63)
四、构造	(63)
五、叶蜡石矿产	(63)
六、福州远嘉矿业公司无碱叶蜡石粉料制厂	(68)
第七节 参观福建地勘局展览馆	(72)
第八节 福州盆地地质景观	(73)
一、于山(历史古迹岩石景观)	(73)
二、乌山(园林岩石景观)	(76)
三、金鸡山(原始山野景观)	(79)
第四章 野外地质工作基本方法和技能	(80)
第一节 地形图、罗盘和放大镜的使用方法	(80)
一、地形图的使用	(80)
二、罗盘的使用	(82)
三、放大镜的使用	(86)
第二节 野外记录簿的使用和地质绘图	(86)
一、野外地质记录簿的使用	(86)
二、地质素描图及绘图技巧	(88)
三、室内整理	(90)
第三节 地质标本采集	(90)
一、地质标本采集的目的和意义	(90)
二、标本种类和合适样本的选择	(90)
三、野外采集地质标本的基本方法	(91)
四、标本规格、原始数据记录、标本包装和运输	(91)
第四节 常见岩石和矿物的野外鉴定方法	(92)
一、常见岩石野外鉴定方法	(92)
二、常见矿物鉴定方法	(92)
三、实习区常见矿物鉴别特征	(93)
第五节 福州地区地质认识实习报告编写提纲	(93)
附录1 野外记录格式	(95)
附录2 地质图件常用的岩性图例	(96)
参考文献	(99)

第一章 绪论

第一节 实习基地沿革

早在 1973 年,福州市及周边地区就是福州大学矿冶系地质认识实习基地了。福州市位于福州盆地之中,周围群山环绕,盆地内孤山、残丘散立其中,闽江、乌龙江穿过盆地往东汇归大海,闽江口岛屿密布,各种内外力地质作用雕塑着这里的地壳表面,构成五彩缤纷的地质地貌景观,且各个实习点都在福州大学周边,交通方便,是福州大学地质类专业理想的地质认识实习基地(图 1-1)。

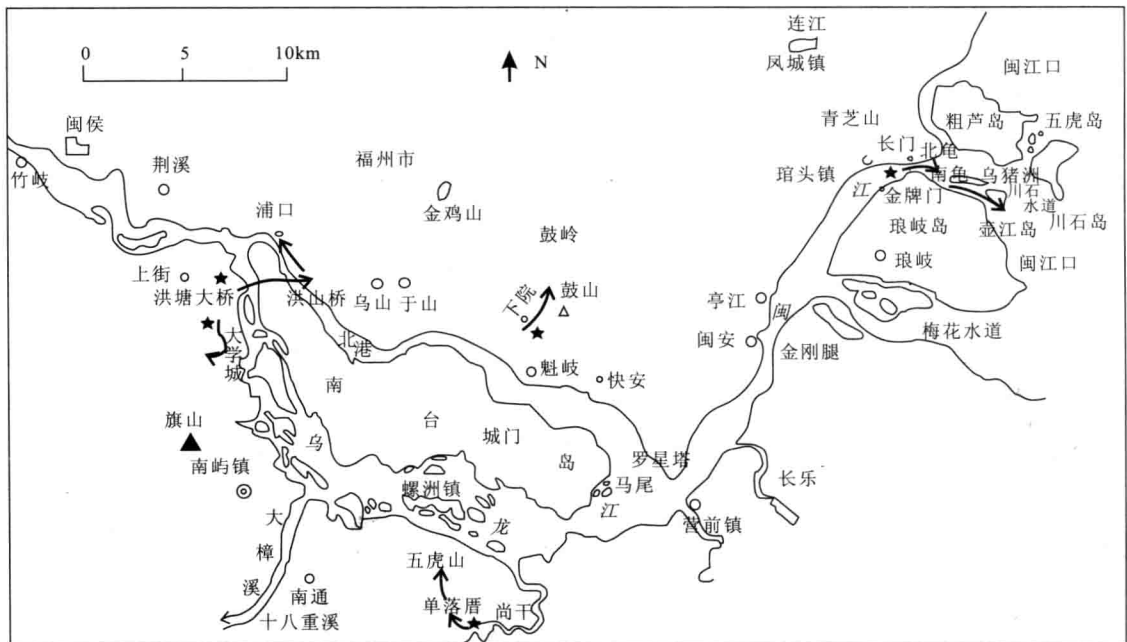


图 1-1 福州地区实习路线交通位置图

★为实习基地;→为实习路线

福州大学矿冶系始建于 1958 年,1963 年 8 月因贯彻执行“调整、巩固、充实、提高”方针而停办。1971 年,福建省政府根据本省国民经济发展对矿产资源开发普查的要求,批准复办矿冶系,次年新设的“区域地质调查与矿产普查(简称地质)”专业招生。20 世纪 80 年代末,随着

国家经济体制以及高等教育招生分配制度的改革,国内对地矿专业毕业生的需求量锐减,90年代初,福州大学地质专业停招。在长达35年多的办学历史上,福州市及周边地区地质实习基地为福州大学地质专业培养一千余名大学生、研究生奠定了基础。

2007年6月,由福州大学和紫金矿业集团联合创办的福州大学紫金矿业学院,是国内“211”重点建设地方高校中最早由企业资助办学建设、由企业参与办学过程、由企业检验办学成效的新型学院。新成立的紫金矿业学院从2007年起将福州大学停招15年的资源勘查工程、采矿工程两个专业恢复招生,并仍然将福州市及周边地区作为地质实习基地。

第二节 实习区人文、自然地理、地貌概况

福州地区西枕闽中大山带,东濒东海。地理位置为北纬 $25^{\circ}15'$ ~ $26^{\circ}39'$,东经 $118^{\circ}08'$ ~ $120^{\circ}31'$ 。气候类型为亚热带海洋性季风气候和中亚热带海洋性季风气候。境内气候暖热湿润,夏长冬短,霜冻少,作物生长期长。除海拔较高的山地外,大部分地区的无霜期都在300天以上,最冷月气温在 10°C 左右,最热月气温在 30°C 左右,南部低海拔地区作物生长期可达全年。境内盛行风向的季节更替明显,冬季主要为来自大陆的偏北风,夏季以来自海上的偏南风为主,这样风向的季节变化,对全区的气温、湿度、降水及其他天气现象均有影响。除了受季风影响外,也受海洋气流的影响,从而表现出一定的海洋性气候特征。由于夏长而酷暑短,冬短而不严寒,故光热资源丰富,雨量充沛,利于许多亚热带和中亚热带作物和林木生长,粮食作物可以一年三熟或两年五熟。

福州地区四季划分:3~6月为春季,7~9月为夏季,10~11月为秋季,12~2月为冬季。冬季少雨无严寒,春季阴湿多雨水,夏季炎热多台风,秋季天晴日照足。

季风现象明显。季风是由太阳辐射的季节变化和海陆的热力差异导致气压场的季节变化而产生的。福州地区地处副热带大陆东岸,是热带海洋气团与极地大陆气团交替控制和互相角逐的地带,副热带季风现象明显。

地形气候多样。福州各县市地理位置、地形条件、外界环境和下垫面的不同,太阳辐射条件和受季风环流影响的程度不同,从而形成多样的局部气候特色。一般分5种类型,即山区气候型(闽清县、永泰县)、城市气候型(福州市区)、平原气候型(闽侯)、海岛气候型(平潭)和沿海气候型(福清长乐、连江、罗源)。它们形成的主要因素不同:平潭海岛气候主要受海洋性的影响,福州市区城市气候主要受人工下垫面的影响,永泰山区气候主要受海拔高度和地形的影响。

福州地区地貌特征,西枕鹭峰-戴云山脉,东濒东海,闽江自西北向东南流经中部,地貌上具有以下特征:地势西高东低,呈层状下降。境内西枕鹭峰-戴云山脉(闽中大山带),地势高峻,海拔多至800m以上。自西向东,地貌类型分别为由中山、低山、高丘陵、低丘陵、台地平原,直至于海,并作有规律的排布,地势呈层状下降。永泰县西南部的东湖尖,海拔1682m,是全区最高峰。沿海一带有的地方因断块隆起,也形成一些较高的山峰,如鼓山大顶峰(海拔919.1m)、旗山(755.2m)、五虎山尾虎顶(611m)等。闽江自西北向东南流经本区中部,注入东海。安仁溪口以上,闽江横切鹭峰-戴云山脉,形成峡谷,江面狭窄,水流湍急;安仁溪口以下,河谷逐渐开阔,水流平缓,形成全区最大的福州平原。

全区地貌类型多种多样,以山地、丘陵为主,占全区土地总面积的 72.68%。山地主要分布在内陆各县,如永泰、闽清、闽侯三县山地的面积分别占各县土地总面积的 55.23%、46.82%和 46.10%。丘陵分布广泛,各市县均在 31.74%~57.52%之间,其中以连江和罗源两县较大,分别占各县土地总面积的 57.52%和 54.30%。台地和平原占全区土地总面积的 25.75%。台地大部分分布在沿海各市县,以福清、长乐、平潭三市县为主。平原主要分布在闽江下游地区,福州平原是全省沿海四大平原之一。福州平原四周鼓山(东)、旗山(西)、五虎山(南)和莲花峰(北)所环围,地貌上也是一个盆地。

海岸曲折,海域广阔,多港湾,多岛屿。境内岸线漫长曲折,大陆岸线自罗源的鉴江至福清的江兜,长 800.3km。而两者直线距离仅 118km,海岸曲折率为 1:68。海域广阔,面积约 2.7 万 km^2 ,远大于陆域面积,跨有闽东渔场的南部和闽中渔场的北部。海底地形平坦舒缓,自陆向外作和缓倾斜,坡降为 1.0%~1.2%,并有阶地、峡谷等海底地貌。水深不大,绝大部分为大陆架浅海。曲折的海岸构成众多的港湾。境内共有港湾 18 个,其中较大的自北向南有罗源湾、定海湾、马尾港、福清湾及与莆田市交界的兴化湾。罗源湾是福建省六大深水良港之一,可建设 5~10 万 t 泊位码头。马尾港一向是福建省最大的吞吐港,但近年来为厦门港所超过。沿海岛屿星罗棋布,福州地区辖属岛屿有 545 个,面积 520.03 km^2 ,岸线长 1 061.03km。均为基岩岛,其岩性构造与附近大陆一致,属于大陆岛性质。较大的岛屿有海坛岛、江阴岛、琅岐岛、粗芦岛、大练岛、屿头岛等。其中海坛岛面积 274.33 km^2 ,是福建省第一大岛、中国第五大岛;江阴岛面积 76.07 km^2 ,是福建省第五大岛。岛屿由于长期受到海浪的拍击和侵蚀,形成奇异地貌,如海蚀洞、海蚀柱、海蚀桥、海蚀崖、海蚀平台等。海坛岛海蚀地貌发育特别完美,类型多,分布广,国内罕见,为国家重点风景名胜区。

第三节 实习目的、要求、内容及成绩评定

野外实习是福州大学地质专业知识教学的一个重要环节,各级领导十分重视,建有福州市及周边地区、永安煤矿、三明七堡铅锌矿、上杭紫金山金铜矿等专门野外实习基地。搞好教学实习,培养扎实的野外工作能力,是福州大学地质类专业教学的传统与特色。野外实习是同学们理论联系实际、增强感性认识、培养综合动手能力和锻炼意志、增强体质的良好机会。福州市区及周边地区地质认识实习是一年级大学生在学习完成“普通地质学”等地质学专业基础课后进行的必修教学环节,它能为后续“教学实习”和“毕业生产实习”打下良好的专业地质基础。

1. 实习的目的

(1)在教师指导下,通过对野外典型地质现象的直接观察、认识、描述和分析,获得对基本地质现象的感性认识,加深对室内教学中基本地质知识和理论的理解,培养地质思维能力和时空观念。

(2)初步掌握一些野外地质工作的基本技能。熟练掌握罗盘、地图和野外记录簿的基本功能和作用,掌握野外定点、产状测量和描述记录等工作技能。初步掌握沉积岩、岩浆岩和变质岩的野外识别方法。

(3)培养艰苦奋斗、实事求是、勇于探索的生活作风和科学精神,锻炼意志,增强体质,逐步适应野外地质工作环境。

(4)了解人与自然、环境和可持续发展的科学关系,增进人文社会意识、地质环境意识和社
会责任感,树立献身地球科学事业和建设强大祖国的人生观。

2. 实习的主要内容

(1)掌握基本地质现象,包括自然地理概况、区域地质背景、风化作用和风化壳、河流地质
作用过程和沉积物、海洋波浪运动及侵蚀地形、地层、岩浆活动及侵入岩和火山岩、变质作用及
变质岩、地壳运动及表现形式、矿产资源和地质环境保护等。

(2)掌握野外地质工作基本技能:利用地形、地物标志,在地形图上标定地质观察点;使用
罗盘确定方位、测量产状和坡度;掌握野外地质记录的基本内容、格式和要求;掌握地质素描的
基本技巧;学会地质标本的采集和整理方法;培养编写地质实习报告的初步能力。

(3)培养正确的地质思维和时空观,树立正确的科学发展观和人生观。

实习内容和时间分配程序详见表 1-1。

表 1-1 福州市区及周边地区地质实习路线及教学内容分配表

实习项目或路线	时间	教学内容
①实习动员和罗盘使用	0.5 天	注意事项、罗盘作用和福州区域背景及福州盆地西缘实习点介绍
②福州大学旗山校区岩浆岩	2 天	岩浆作用,深成岩、浅成岩和岩脉、接触界面、流动构造、“模树石”、“李 塞根环”的特征及形成过程;掌握罗盘的使用方法、野外定点、穿越法 和追索法、绘制素描图等基本野外工作方法
③室内整理和讲课	1 天	野外记录整理和总结,介绍金山寺-永丰-洪山河流地质作用
④金山寺-永丰-洪山桥河流地 质	1 天	闽江南港河流地质作用及地貌(主要是沉积作用及沉积物,谷坡、阶 地、高河漫滩、河漫滩、边滩、心滩和江心洲,分汊河道等),脉岩的穿插 关系,修隧道工程地质问题;闽江北港(白龙江)河流地质作用及地貌 (河流下切作用及文山峡谷)、脉岩的包裹体、福州岩体岩性特征
⑤室内整理与讲课	0.5 天	记录整理,总结,介绍福州盆地东缘实习点
⑥鼓山岩浆岩人文景观	1 天	福州岩体、魁岐岩体的地质特征和人文景观,南园组火山岩岩性特征
⑦室内整理与讲课	0.5 天	记录整理,总结福州盆地西北缘地质特征,介绍福州盆地东缘实习点 壶江岛海洋地质作用特点
⑧壶江岛海洋地质	1 天	海洋地质作用,岩岸波浪运动特征及海蚀地形特点(海蚀崖、海蚀沟、 海蚀穴、海蚀凹槽),脉岩,风化作用,生物作用,盐类结晶,变质作用
⑨室内整理与讲课	0.5 天	野外记录整理、总结,介绍五虎山火山沉积剖面
⑩五虎山火山沉积	1 天	石帽山群火山岩地质特征,掌握地层划分的工作方法
⑪室内整理与讲课	0.5 天	野外记录整理和总结,介绍福州叶蜡石矿产及远嘉矿业公司
⑫参观寿山石基地	1 天	参观寿山石基地及远嘉矿业公司,了解叶蜡石的形成、开发利用
⑬室内整理与讲课	0.5 天	野外记录整理和总结,介绍福建地勘局展览馆
⑭参观福建地勘局展览馆	1 天	了解福建地质、矿产情况
⑮实习报告编写	2 天	实习报告编写动员、编写提纲和内容总结。在综合总结归纳全部实习 路线内容的基础上,根据学生个人兴趣,选一两个专题论述
⑯实习成绩分析	1 天	结合学生野外、记录簿、实习报告等方面,确定成绩

第四节 野外实习注意事项

福州市区及周边地区地质认识实习是学生们第一次集体到大自然课堂,体验为期两周的地质基本知识的实践学习,组织好野外实习是体验“快乐地质”实习的重要保障。

1. 实习出发之前的准备

在实习出发之前,要做到“有备无患”,必须准备好教学资料、实习用品、实习分组、生活用品、经费、证书,以及交通工具的准备或车票的订购等工作。

教学参考资料和实习用品准备:《福州地区及周边地区地质认识实习指导书》和野外记录簿每人一本,《普通地质学》每小组至少一本;地质锤、罗盘、放大镜、地质包、三角尺、量角器、铅笔、绘图笔和橡皮等每人必须准备一套。

实习分组要求:每小组 5~6 人,其中须有一名学生干部或学生党员。身体强壮与瘦弱者要每组搭配,女生不要集中在同一个小组,便于相互帮助。每班大致细分为 5~6 组,分组工作由辅导员、班主任和班干部共同商议。

生活用品准备:为便于野外行走,应携带运动鞋和野外工作服;福州地区夏季气候炎热并多雨,应携带雨伞和带太阳帽;出发前,还应准备一些常用药品,如感冒药、晕车药、痢特灵、正骨水、蛇药、清凉油和消炎药等,以备路途和实习过程中可能发生常见疾病时应急治疗。

实习经费的准备:学校给每位同学发放一定的实习经费,但只能满足实习的基本费用。实习期间不要携带大量现金,可以办理能异地存取的存折或银联卡,并设好密码。

证件准备:为了出行、取款方便,必须携带身份证、学生证。在参观旅游景点时,常可以凭学生证购买优惠票。

交通工具或车票准备:由于地质认识实习点均在福州市内及周边,交通方面,去实习点可统一雇车或乘车,同学们必须服从带队老师的统一安排。

2. 实习路途注意事项

在实习路途中,各班级和小组要相对集中,实行班组长负责制,一切行动听指挥。班干部及党员必须随同学统一乘车,沿途做好组织带领工作,时刻注意同学的生命及财产安全。途中如遇有紧急情况,应立即向带队老师报告,采取应急措施。在车上注意防盗和人身安全,途中不要擅自下车。

3. 实习期间教学管理要求

实习期间服从教学安排和要求,按时作息和乘车。早餐要及时,避免耽误出发时间而影响工作计划。在乘车时,不要拥挤,并主动给女同学及体弱者让座。实习时每天必须携带地质包、罗盘、地质锤、放大镜、地质图、野外记录簿、铅笔和橡皮等,以便于测量、记录和采样等。保管好地质图,如有丢失,按学校保密规定处罚。野外实习过程中,特别是登山过程中,不要嬉笑打闹,以免滑倒或造成滚石伤人,在路边观看地质现象时注意来往的机动车辆,保证人身安全。

4. 实习期间的社会实践

社会实践是教学的一个重要组成部分,是培养大学生的综合素质、锻炼实际工作能力、接触社会、了解社会和服务于社会的重要途径之一。为了丰富同学们的社会生活经验,在社会中

受教育、长才干、作贡献,野外实习期间由实习队长和带队老师共同协商,在不影响正常实习的情况下,安排一定的时间进行参观考察。社会实践活动由带队老师组织,同学自愿报名参加,相关参观考察费由学生本人和组织院系共同承担。

5. 班组长职责

班长、团支部书记负责本班同学的安全保卫工作,安排和协调各小组的有关事宜,班组长在出队前负责检查同学们所带的物品是否齐全,清点人数并上报实习队领导小组。路途中负责召集本组或本班同学,实习中负责与实习老师联系并及时收交野外记录簿。实行班组长负责制,有问题及时向有关老师反映。

6. 野外实习纪律及处理办法

野外实习期间,所有同学必须严格遵守实习有关规定,做到一切行动听指挥,严禁散漫作风,不得随意出走,不得私自外出游泳,严格服从实习有关管理规定,妥善保管图件资料。

(1)必须按时参加野外实习,对于无故不出野外者,按情节给予通报批评、记过和取消实习资格处分。

(2)实习期间因病或其他原因不能参加者,须事先写书面请假条,由带班实习老师签字后,交带队老师审批,同意后方可准假(班干部无权批假)。如果请假时间达到实习总时间的 $1/4$,则取消实习资格,次年自费重修。

(3)不得私自外出游泳。

(4)应严格按学校有关规定保管好地形图等保密资料,遗失者给予严重警告处分。

(5)野外实习期间尊重当地风俗,不与当地群众发生纠纷,爱护他人劳动成果。不采摘农地瓜果,不践踏庄稼。违反者根据情节轻重给予批评教育,直至记过处分,造成损失的给予赔偿。

(6)爱护公共设施和环境。

第二章 区域地质概况

第一节 地层

福州地区古老地层极少出露,元古界及上三叠统文宾山组仅小面积出露于永泰县西北部的长庆乡。上侏罗统、白垩系的陆相火山岩地层则分布广泛,第四系上更新统和全新统沿海一带也较发育。由于地质构造和古地理环境的区域差异,各地地层出露的状况也有不同。中、新生界按岩石的特征,从老到新可划分为 8 个地层单位,即上侏罗统长林组、南园组、坂头组(对应东南沿海地层的小溪组),白垩系石帽山群(1990 年有人把该群上部紫红色沉积-火山岩系划出,定名为石牛山组),中更新统同安组、上更新统龙海组,全新统东山组和长乐组。

一、长林组

此组系晚侏罗世一套沉积岩夹火山碎屑岩地层。创名地点在尤溪县中仙乡长林村,全省沿用。多呈北北东向零星分布,见于长乐市、福清市、永泰县长庆及闽清县等地。岩性以灰黄、浅灰色粉砂岩、泥岩、硅质岩为主,上部有少量含火山碎屑物质的沉积岩,含化石,最大厚度约 600m。下伏元古界变质岩或上三叠统文宾山组,呈不整合关系,上覆南园组,为晚侏罗世火山大规模喷发前的山间盆地和湖泊相沉积。物质主要来源于地表硅铝质岩石风化物,常夹有一些酸性火山碎屑岩,反映当时火山活动比较微弱。

二、南园组

此组属于晚侏罗世的一套中酸性-酸性火山岩地层。创名地点在闽侯县鸿尾乡南园村一带,为区内分布最广泛的一个群组级地层单位。主要分布于连江县粗芦岛经长乐、福清到江阴岛西港一带和从罗源县霍口畚族乡经闽侯廷坪、闽清到永泰长庆一带。一般由 4 个火山喷发旋回组成,自下而上分为 4 个岩性段:第一段为中性、中酸性火山岩,由深灰色安山岩、英安岩、凝灰岩等组成;第二段为酸性熔岩和火山碎屑岩,以浅灰色凝灰熔岩、流纹岩和凝灰岩为主,尚有砂岩、粉砂岩夹层,分布最广,分布区多呈低山和丘陵陡坡地形,往往是寿山石(即叶蜡石)、明矾石和多金属、贵金属的矿化和赋矿层位;第三段以中酸性熔岩为主,主要为深灰色凝灰熔岩、英安岩、流纹岩和凝灰岩,底部常见有火山角砾岩,地形上多呈馒头状平缓丘陵;第四段为酸性火山碎屑岩和熔岩,以灰紫红色凝灰岩、凝灰熔岩为主,中下部夹多层正常沉积岩和硅质岩,累计厚度约 3 000m,与下伏长林组呈喷发不整合接触,与上覆坂头组呈假整合接触,是福建省中生代岩浆活动鼎盛时期,沿大陆边缘挤压性断裂构造强烈而频繁喷发、喷溢的产物。

三、坂头组

此组系晚侏罗世一套陆相沉积-火山岩地层。创名地点在永安市曹远乡坂头村,全省沿用。多以小盆地形态出现,零星分布于罗源县湖头、福州市后垅、闽侯县牛姆山西部和连江县粗芦岛等地。分为上下两个岩性段:下段的下部以深灰色粉砂岩、泥岩为主,其底部为砂砾岩或火山角砾岩,以假整合覆于南园组之上;中部以灰、灰绿色凝灰岩为主;上部以深灰色粉砂岩为主。上段主要为深灰、灰色英安岩、凝灰岩、凝灰熔岩夹砂岩、粉砂岩,以喷发不整合覆于下段之上,其上与石帽山群呈不整合接触。累计厚度为2 000多米。为晚侏罗世后期火山活动减弱时期的产物,是叶蜡石矿的一个重要的成矿层位。在东南沿海地区,与坂头组对应的地区是小溪组,为一套火山碎屑沉积岩地层,主要为含砾细砂岩。

四、石帽山群

它是属于白垩纪的一套陆相沉积-火山岩地层。创名于闽清县三溪乡的大帽山(原名石帽山)。分布较广泛,主要见于闽侯县五虎山至福清市东张镇一带,并向西延伸到永泰县西部,闽侯山东梯岭也有出露,整体呈北东向展布。多形成奇峰陡壁的巍峨地形,宛似武夷山的丹霞地貌,如永泰的方广岩和闽侯的十八重溪等风景区。为凝灰质砂砾岩、砂页岩、粉砂岩夹凝灰岩、玄武岩、英安岩、流纹岩,局部为石英粗面岩,组成两三个沉积-喷发旋回。该套地层与下伏地层呈不整合接触。形成受控于北东东向断裂控制的陆相沉积火山盆地,主要是由白垩纪强烈岩浆活动时期火山喷发及喷溢物质所组成,其中常有叶蜡石、明矾石及黑曜岩等火山矿产。

五、同安组

该组为第四纪中更新世的沉积物。创名地点在同安县的泥山一带,全省沿海地区沿用。出露面积小,仅分布于连江县丹阳盆地东部的山前地带。岩性为风化强烈、呈半固结状的棕红色泥质砂砾卵石和红黏土,内有古马牙齿化石。砾卵石大小混杂,分选性和磨圆度均差,表面可见擦痕、凹面等特殊形态,呈半风化状态,厚度4~15m。下伏花岗岩风化的残积层,上覆龙海组。为当地三级基座阶地的堆积物,是由中更新世来自东面山地的洪流堆积而成。

六、龙海组

该组为第四纪晚更新世的疏松沉积物。建组剖面位于龙海县下沧,故名。全省沿海地区沿用。主要成因类型有二。一是冲洪积层,主要分布于福州市郊新店、连江县透堡、官坂,福清市镜洋、阳下、渔溪等沿海平原和台地。岩性以褐黄色泥质砂砾石为主,夹有砂质黏土,蕨类植物孢子含量较多,厚6~35m。福州盆地和福清龙江口以北沿海一带多埋藏于长乐组海积层之下。另一是风积层,主要分布于海坛岛的青峰、流水一带,岩性以砖红色中细粒石英砂为主,厚约6m。该地层覆于更新统残积层、前第三系及侵入岩之上,为晚更新世在沿海不同环境下堆积而成。

七、东山组

为全新世早期的疏松沉积层。建组剖面位于东山县陈城乡澳角村,故名。全省沿海地区沿用。主要成因类型有冲洪积层、冲积层和海积层。冲洪积层分布于短小河流两岸的山前地

带,岩性以棕黄、灰黄色泥质砂砾卵石为主,厚0.4~29m。冲积层分布于乌龙江、连江鳌江、闽侯尚干陶江等两岸,岩性以带灰的黄、绿、黑色黏土、粉砂、砂砾卵石为主,植物孢粉含量甚丰,厚10~20m,常掩埋于长乐组下。海积层分布于河口、海湾及海坛岛芦洋埔平原,岩性以灰色粉砂、淤泥和含砾中细砂为主,含蛭、蛤等贝类及有孔虫、硅藻化石,各地厚度不一,厚者达21m,多埋藏于长乐组下。该组与下伏残积层、长乐组呈假整合接触。

八、长乐组

该组为第四纪全新世中晚期疏松沉积物。创名剖面见于长乐市潭头镇厚东村,全省沿海地区沿用。主要成因类型为海积-冲积层,分布于福州、长乐、连江等市县沿海、闽江、鳌江河口段,海坛岛芦洋埔平原及一些半岛和岛屿。地层剖面分为下中上三段。下段由海相灰黑色淤泥组成,局部地方(如闽江古河道)由中细砂、黏土组成,厚1.5~34m,埋藏于地下。中段分布最广,由海相及少量冲积相灰黑色富含腐植质淤泥组成,厚2~30m,掩埋于地下。上段由冲积相灰黄、灰色砂质黏土、黏土、砂砾石组成,厚0.5~15m,露出地表,含丰富化石,有人类活动遗迹。此外,在滨海平原、岛屿和半岛迎风岸带尚有风积层,主要岩性为黄或黄白色细砂、粉砂。石英砂含量高,分选性好,结构松散,厚2~20m,覆盖在海积平原或低丘上,构成滨海沙丘、沙垅、沙纹等风成地貌类型。在迎风坡上分布高程可达海拔60~70m。为较好的铸造型砂、水泥标准砂和化纤砂,闽江河床中则形成优良的建筑砂。

第二节 岩浆岩

一、侵入岩

侵入岩系指地下炽热岩浆侵入地壳内凝固而成的岩石。福州地区侵入岩分布广泛,岩体百余个,露头面积约占福州市陆域面积的30%,主要呈岩基、岩株、岩瘤和岩枝状产出。岩石类型多,岩性复杂,有基性、中性、中酸性和酸性等岩类。根据碱性氧化物含量,尚有碱性花岗岩,其中以酸性、中酸性岩类为主。这些侵入岩均属中生代燕山期多次侵入活动而形成,它们与具有同源、准同生关系的同期火山岩,都是环太平洋中、新生代岩浆活动的组成部分。按侵入活动时间顺序分为早、晚两期,其中以燕山晚期第三、第四次活动最强烈,规模最大。较大的酸性、中酸性岩体有丹阳岩体、魁岐岩体、福州岩体、笔架山岩体、埔前岩体和三山岩体,中性岩体有莲花山岩体,基性岩体有官山岩体(图2-1)。

1. 三山岩体

二长花岗岩体,沿北东向分布于福清市三山镇东壁岛、吉钓岛及平潭县屿头岛。岛间可能仍为本岩体,现被海水淹没及疏松沉积物覆盖。露头面积约80km²。岩性为灰白色中粒黑云母二长花岗岩。地貌表现为低缓的丘陵。岩体在屿头岛过山村侵入南园组,在后洋村被石帽山群以喷发不整合覆盖。为燕山早期第一次侵入活动所形成,地质时代为晚侏罗世。

2. 埔前岩体

花岗闪长岩体,以闽侯县荆溪镇埔前村为中心,略成北东向展布。出露面积约90km²。岩



图 2-1 福州盆地及周边地质简图

石主要为灰白色中粒花岗闪长岩,向边缘过渡为浅肉红色花岗斑岩。反映在地貌上,中心地势低洼,向边缘逐渐增高,呈盆地状。岩体在福州郊区的下寮村、闽侯港头村侵入南园组。为燕山早期第二次侵入活动所形成,地质时代属晚侏罗世。

3. 莲花山岩体

闪长岩体,位于平潭县城东莲花山一带,呈南北向近长方形的小岩株状产出,出露面积约 10km²。岩石主要为深灰、灰黑色中细粒辉石闪长岩、闪长岩。岩体结构和构造比较复杂,是一个复式侵入体。岩石易发生球状风化,地形呈缓坡丘陵,其北侧为石帽山群所覆盖。为燕山早期第二次侵入活动所形成。同位素年龄值为 140Ma,地质时代为晚侏罗世。

4. 官山岩体

辉长岩体,位于闽侯县南屿镇高岐村官山,出露面积仅 0.33km^2 ,呈北北东向似钟状的小岩瘤产出。由于周围被第四系所覆盖,岩体产状不清。岩石主要为深灰色块状辉长岩。地貌呈弧丘。为燕山晚期第一次侵入活动的早期形成,地质时代属早白垩世。

5. 丹阳岩体

二长花岗岩体,分布于以连江县丹阳镇为中心,东至马鼻镇,西抵罗源县飞竹乡,南起东湖镇,北达中房镇,露头面积约 580km^2 ,为福州地区出露面积最大的岩体。岩石主要为肉红色略显紫灰、紫色中粒含黑云母二长花岗岩。岩体西部边缘的矿物粒度由中粒变为细粒,形成边缘相。岩体于北、东部侵入南园组,西部侵入坂头组,南部为魁岐岩体和笔架山岩体所侵入。为燕山晚期第二次侵入活动所形成。同位素年龄值 88.8Ma ,地质时代为早白垩世。

6. 福州岩体

花岗岩体,分布于福州盆地及其周围低山丘陵,出露面积 160km^2 ,呈岩基状产出,在盆地内不少地方为第四系所覆盖。岩石主要为浅肉红色至灰白色中粒含黑云母花岗岩。岩体北部侵入南园组火山岩,西南部侵入燕山晚期第一次侵入岩体(官山岩体),中部被魁岐岩体所侵入。为燕山晚期第三次侵入活动所形成。同位素年龄值为 $82.4\sim 99\text{Ma}$,地质时代属早白垩世。

7. 魁岐岩体

复式花岗岩体,分布于福州市区东部魁岐及连江县一带,为长轴呈北北东向展布的矩形岩基,长 26km ,宽 12km ,出露面积 300km^2 。由牛顶岩体(中粒花岗岩)、香炉岩体(碱性长石花岗岩)、快安岩体(碱性花岗岩)等岩性不同的约 20 个岩体组成。其中含钠闪石等碱性矿物的花岗岩被命名的碱性花岗岩。岩石主要为浅肉红色微带灰紫色中粒钾长花岗岩,以钾长石含量高(占 $64\%\sim 75\%$)、近直立的晶洞构造发育为特征。晶洞形态多样,大小不一,大者可达 $30\sim 50\text{cm}$ 。岩体边缘相矿物粒度逐渐变细。岩石坚硬,节理发育,常形成怪石峥嵘的花岗岩石蛋地貌,呈现各种引人入胜的岩景。岩体多侵入南园组中,西南部侵入福州岩体中,东北部侵入丹阳岩体中,西北部被笔架山岩体所侵入。为燕山晚期第四次侵入活动所形成。同位素年龄值为 $86\sim 91\text{Ma}$,地质时代属晚白垩世。

8. 笔架山岩体

花岗斑岩体,出露于连江县潘渡乡至安凯乡,以浦口镇的笔架山为中心,故名。呈北东东向带状展布,长 50 余千米,宽 $1\sim 4\text{km}$,面积 137.2km^2 ,呈火山岩墙状产出。岩石为浅肉红色至紫红色花岗斑岩,氧化钾含量较高,局部可达 7.68% 。局部也有细小的晶洞构造。地貌多为丘陵。岩体于北部侵入南园组和丹阳岩体,东部侵入石帽山群,西部侵入魁岐岩体。为燕山晚期第五次侵入活动沿连江-福州断裂侵入而成,地质时代属晚白垩世。

二、古火山

古火山系指新生代以来没有活动的火山。福州位于闽东火山活动亚带的中段,在晚侏罗世和白垩纪火山地层出露的地区,有古火山近 50 个。按喷发差异,分为中心式、裂隙式和复合式 3 种火山。中心式火山锥有层状、穹状、破火山等类型。火山形成后由于受到内外力作用,