

秦岭生物学野外综合实习基地指导丛书



生态学 野外实习指导

朱志红 李金钢 编著



科学出版社

秦岭生物学野外综合实习基地指导丛书

生态学野外实习指导

朱志红 李金钢 编著

本教材由国家基础科学人才培养基金(J0730640)资助出版

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是在秦岭生物学野外综合实习基地多年的生态学实习基础上编著的,实习内容设计为8个模块,除实习动员和实习总结与交流外,其余六部分包含21项实习内容。第一部分全面介绍了实习地区的气候、生态环境、生物多样性 and 植被特征,概述了生态学研究方法与野外取样技术等;第二部分简述了参观与考察实习的5项内容;第三部分详述了13项基础性实习内容;第四部分为2项研究性实习的选题参考说明;第五部分介绍了实习中常用的几种数理统计分析方法和统计软件SPSS的应用方法;第六部分为专题小论文撰写。实习内容主要涵盖了生态学的基础核心内容——种群生态学与群落生态学野外调查部分。书后附有植被类型与景观照片44幅(附录四)。

本书可作为生态学、生物学、林学等专业本、专科学生的生态学野外实习参考教材,对从事生态学野外调查的专业人员和研究生也具有参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

生态学野外实习指导/朱志红,李金钢编著. —北京:科学出版社,2014.6
(秦岭生物学野外综合实习基地指导丛书)
ISBN 978-7-03-041105-1

I. ①生… II. ①朱…②李… III. ①生态学-教育实习-高等学校-教学参考资料IV. ①Q14-45

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第129187号

责任编辑:吴美丽 / 责任校对:郭瑞芝

责任印制:肖 兴 / 封面设计:迷底书装

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

文林印务有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014年6月第 一 版 开本:720×1000 B5

2014年6月第一次印刷 印张:10 1/4 彩插:4

字数:206 000

定价:25.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

秦岭是我国中部东西走向的巨大山脉,其主体横亘于陕西省南部,主峰太白山位于秦岭山脉中段,海拔 3767.2m,是我国青藏高原以东大陆的最高山峰(聂树人,1981)。秦岭山体巨大,东西绵长,峰峦叠嶂,山势西高东低,北仰南俯,南北两坡不对称,北坡陡峻,南坡缓长。秦岭位于我国中纬度地区,受大陆性气候和季风性气候的双重影响,对来自北方和南方的冷暖气流都有阻挡作用,南北坡的水热条件差异明显。南坡为北亚热带气候,北坡属暖温带气候,成为中国南北地质、气候、生物、水系、土壤五大要素的天然分界线和交汇带。秦岭山脉高峻,随着海拔的上升,气温平均以 $0.53\sim 0.61^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ 的递减率降低,表现出明显的垂直温度带(陈明荣,1992),形成了典型的山地植被垂直带谱。太白山山地植被垂直带谱是东亚地区划分山地植被垂直带谱的重要参照标准(任毅等,2006)。

秦岭因其独特的地理位置,丰富的生物多样性资源,完整稳定的山地森林生态系统和第四纪冰川地貌,成为东亚生物多样性的热点地区之一,被称为世界罕见的“生物基因库”。秦岭的生物多样性在中国生物多样性格局中占有十分重要的地位,被列入《国家生物多样性战略行动计划》优先保护区。在《国家主体功能区划》中,秦岭被定位为国家重点生态功能区,是保障国家生态安全的重要区域,其功能类型主要是生物多样性维护功能,即其生物多样性在我国中部关键节点位置上所产生的巨大生态功能与价值。

气候变化是近年来全世界关注的重大问题。1959~1999 年的 40 年间,秦岭南北地区的气候具有同步变化的趋势,气温普遍上升,降水逐渐减少,气候暖干化特征明显(延军平和郑宇,2001)。但近 15 年来秦岭南北坡年平均降水量均有所增加,且北坡增加更快($230.4\text{mm}/10\text{年}$),说明秦岭北坡地区气候又有暖湿化趋势(高翔等,2012)。秦岭南北坡气候变化趋势的差异非常准确地反映出秦岭在气候变化中显著的分界作用。目前,秦岭山地的自然生态环境总体上处于良好状态。在秦岭各自然保护区内,山地森林生态系统的完整性和稳定性好,生物多样性丰富,森林覆盖率高,生态功能显著。但在中低山及河谷盆地,人类日益强烈的社会和经济活动所导致的植被退化、水土流失加剧、河谷盆地水环境恶化、主要河流水质降低、农业面源污染加剧及生物入侵日益严重等生态环境退化问题令人担忧。

生态学是研究生物与其生活环境之间相互关系,以及生态系统的结构、功能与动态的一门学科。联合国及各国政府已将生态学的基本原理和基本思想看作社会可持续发展的理论基础。当今生态学家面临的任务不仅仅是揭示生态学现象与过程发生的机制,还要为解决诸多环境问题提出解决方案(国家自然科学基金委员会

和中国科学院,2011)。秦岭是进行生态学科学研究的“天然实验室”,也是进行生态学野外教学实习的理想场所。2007年,陕西师范大学秦岭野外实习基地被列入“国家自然科学基金人才培养项目生物学野外实习基地”建设项目,本书即为该项目中“秦岭生物学野外综合实习基地指导丛书”之一。本书所含的六部分二十一项实习内容相互衔接、层层递进,力图体现“增强感性认识,突出基础训练,鼓励独立思考,培养创新精神”的教学理念。本书中包括的常用数理统计分析方法和统计软件 SPSS 应用,以及专题小论文撰写方法等内容,便于学生对野外大量调查数据进行即时分析及撰写专题研究论文时参考。实习学生可进入陕西师范大学秦岭生物学野外综合实习基地网站(网址:<http://qfpb.snnu.edu.cn>),下载打印整套野外实习调查记录表,以便在实习中使用。

本书实习十八由李金钢撰写,其余部分由朱志红撰写。在本书即将付梓之际,谨向资助出版的国家自然科学基金委员会表示感谢。向审阅书稿并提出宝贵修改建议的陕西师范大学生命科学学院王孝安教授和西北大学岳明教授致以由衷的谢意。特别感谢西北大学岳明教授为本书提供了大量植被类型和景观照片。陕西师范大学生命科学学院于晓平教授和郭华博士也提供了部分照片,尤平教授和于晓平教授还分别审阅并修改了实习十六和实习十七两项内容。本书根据徐海根和强胜先生主编的《中国外来入侵生物》(2011)的记载,参照陕西师范大学生命科学学院田先华教授提供的旬阳坝地区维管植物名录,确定了实习地区主要外来入侵植物。博士生张璐璐,硕士生杜家丽、卫欣华和孔彬彬参与了书稿校对。在此一并致谢。

由于编者水平有限,书中不足之处在所难免。恳请阅读和使用本书广大读者提出批评和修改意见。

朱志红

2014年4月19日于西安

目 录

前言	
生态学野外教学实习大纲	1
实习准备工作	4
实习纪律要求	5
实习安全须知	6
第一部分 背景知识	9
I 秦岭概况	10
II 旬阳坝概况	28
III 生态学研究方法与野外取样技术	31
第二部分 参观与考察实习	39
实习一 参观西北农林科技大学博览园	41
实习二 参观陕西省珍稀野生动物抢救饲养研究中心	43
实习三 考察秦岭太白山植被垂直带	44
实习四 参观佛坪大熊猫国家级自然保护区	45
实习五 参观陕西汉中朱鹮国家级自然保护区朱鹮生态园	46
第三部分 基础性实习	49
实习六 群落环境因子观测	50
实习七 种群密度与种群年龄结构调查与分析	58
实习八 种群静态生命表的构建与存活曲线分析	61
实习九 种群空间分布格局调查与分析	64
实习十 植物群落的物种组成与物种多样性特征调查与分析	68
实习十一 植物群落相似性分析	77
实习十二 植物群落种间关联分析	80
实习十三 草本植物群落基本特征调查与分析	84
实习十四 森林植物群落基本特征调查与分析	87
实习十五 外来入侵植物调查	90
实习十六 底栖大型无脊椎动物调查与河流水质生物学评价	94
实习十七 鸟类群落的物种组成与结构调查分析	98
实习十八 小型兽类数量调查	103
第四部分 研究性实习	107
实习十九 种群基本特征专题研究	109

实习二十 植物群落基本特征专题研究	110
第五部分 数理统计分析方法与应用	111
实习二十一 实习调查资料的数理统计分析	112
第六部分 专题小论撰写	143
参考文献	146
附录	149
附录一	150
附录二	152
附录三	155
附录四	157

生态学野外教学实习大纲

一、实习目的

生态学是理论和实践性很强的学科,生态学野外教学实习是培养学生实践能力的关键环节,是运用生物学和生态学知识认识自然世界的一项重要实践教学活动。实习目的如下:

1. 了解实习地区的自然地理概况、生态环境特点、植被分布规律及主要生态系统类型的特征。学会观察动植物在自然界的生长状况和分布规律,了解各种生物生存地的环境特点。对自然植被和人工植被有一个直观认识,能实地区分个体、种群和群落。

2. 掌握生态学最基本的野外调查方法、数据统计和分析方法,并实地进行种群和群落生态学有关内容的野外调查,分析种群和群落的基本特征。

3. 通过专题研究,培养学生思考并发现现实生态学问题及解决问题的能力,并对研究中发现的现象和规律进行正确分析与解释。

4. 增强感性认识,进一步激发学习生态学的热情,陶冶情操,培养艰苦朴素、吃苦耐劳、独立思考、团队合作、勇于探索的优良作风。

二、实习方式

生态学野外教学实习采用参观、野外考察实习与驻地实习相结合的方式进行。

三、实习内容设计

实习内容进行模块化设计,共分实习动员、背景知识、参观与考察实习、基础性实习、研究性实习、调查资料的数理统计分析与应用、专题小论文撰写、实习总结与交流 8 个模块。

模块 1: 实习动员

实习前组织参加实习的全体学生和教师召开实习动员会,介绍实习目的、意义和内容,并就实习安全和纪律提出要求,对实习准备工作和行程安排予以说明。

模块 2: 背景知识

阐述秦岭和实习驻地概况,以及生态学研究方法与野外取样技术等背景知识。学生在实习前应认真阅读本书相关内容,查阅有关资料,为获得良好的实习效果做好准备。

模块 3: 参观与考察实习

生态学实习与秦岭生物学野外综合实习中的植物学和动物学实习同时进行,参观与考察实习为该综合实习的第一项内容。将组织学生和教师参观西北农林科

技大学博览园、陕西省珍稀野生动物抢救饲养研究中心、佛坪大熊猫国家级自然保护区和陕西汉中朱鹮国家级自然保护区朱鹮生态园,考察秦岭太白山植被垂直带。参观与考察实习路线为西安→杨凌→周至→太白山→佛坪→洋县。该实习结束后即前往宁陕县旬阳坝镇宁东林场进行驻地实习。生态学参观与考察实习的目的是感受和观察秦岭南、北坡及不同海拔区域的气候、地形地貌、生态环境、植被、主要农作物和生态系统类型的变化,增加对秦岭的感性认识;了解珍稀濒危物种的保护现状、保护工作进展、科学研究状况和成果及存在的问题;领略沿途的自然景观和人文风貌,为顺利开展驻地实习奠定良好基础。

模块 4:基础性实习

教师利用内业时间讲授各项实习内容的原理、方法与步骤、仪器设备使用方法和数据统计分析技术。各小组在教师现场指导下,完成有关基础性实习的各项内容,巩固课堂所学知识,撰写实习报告。基础性实习主要包括群落环境因子观测、种群密度与种群年龄结构调查与分析、静态生命表的构建与分析、种群空间分布格局调查与分析、植物群落的物种组成及物种多样性调查与分析、植物群落相似性分析、植物群落种间关联分析、草本植物和森林植物群落基本特征调查与分析、外来入侵植物调查、底栖大型无脊椎动物调查与河流水质生物学评价、鸟类群落的物种组成与结构调查分析,以及小型兽类数量调查等 13 项内容。目的是使学生掌握最基本的生态学野外调查研究方法与技术。

模块 5:研究性实习

在背景知识学习、参观与考察实习和基础性实习的基础上,各小组独立确定 1~2 个专题研究题目,讨论制定研究方案和实施计划,在教师指导下完成专题研究内容。研究性实习的目的是培养学生独立思考、灵活运用所学知识解决问题的能力,切身体验如何开展科学研究工作。

模块 6:调查资料的数理统计分析与应用

在每项实习内容结束后,需要对调查获得的数据资料进行数理统计分析,以获得科学、准确的结果。本模块要求学生在实习前与实习过程中,认真阅读本书相关内容,学习和掌握样本平均数的显著性检验、方差分析和回归分析等基本的统计分析原理和方法,并能使用 SPSS 统计软件对数据资料进行分析。

模块 7:专题小论文撰写

通过阅读文献、教师讲解和自学,学习和掌握专题小论文的撰写要求与技巧,以书面形式总结研究性实习的成果。

模块 8:实习总结与交流

实习结束后,召开实习总结与交流会,以小组为单位汇报实习成果,交流实习心得。

四、考核与实习成绩评定

根据每个学生在实习中的综合表现、专业能力表现和实习效果进行考核,评定

实习成绩。

实习成绩=综合表现(30%)+专业能力(40%)+实习效果(30%)。

综合表现与专业能力成绩评定包括指导教师评定和小组评定两部分,权重各占 0.5,计入总成绩。实习效果由指导教师根据实习报告和实习总结评定。实习结束后,每小组要上交完整的野外实习原始数据记录册,每人提交 1 份实习报告和实习总结。小论文可由几人或小组共同完成一篇。对于质量较高的小论文将推荐公开发表,或登载在《国家基础科学人才培养基金能力提高项目(野外实习)成果集》中。

实习成绩评定表

班级: _____ 学生姓名: _____ 实习起讫时间: _____

一级 指标	二级指标	考核标准	分值	分值等级(按分值的 1.0、0.8、0.6、0.4 评定)		评定 分值
				小组评定	教师评定	
综合 表现 30 分	思想认识	对实习目的、任务和要求认识明确,态度积极	10			
	行为品质	言谈举止文明得体,乐于助人,团队意识强。工作吃苦耐劳,积极主动。讲究卫生,环保意识强	10			
	组织纪律	遵守校规校纪,不迟到,不无故缺勤,听从指挥,不单独行动,集体观念与时间意识强	10			
专业 能力 40 分	背景与专业 基础知识	对背景知识了解透彻,专业知识和相关知识扎实。查阅并准备了相关文献资料	10			
	基本技能	掌握生态学野外调查的基本方法,样地设置、取样、记录、仪器设备使用、数据分析等操作熟练	10			
	野外记录	有完整、规范的野外调查原始记录,记录清晰、准确、无污损	10			
	研究能力	积极思考,能提出问题,在专题研究中能提出研究目标、研究方案和实施计划,贡献大	10			
实习 效果 30 分	实习报告	内容完整、充实,结果分析准确。书写格式规范,条理清楚,语言流畅,图文并茂	10	—		
	小论文	研究目的明确,有一定意义。研究内容具体详实,研究方案正确。结果分析正确,结论明确可靠。论文写作规范	10	—		
	实习总结	在专业知识和能力、个人品质行为修养、对专业和社会责任感的认识等方面的收获与不足进行全面总结	10	—		
课程实习成绩			100			

实习准备工作

一、实习用具

海拔表、地质罗盘、手持式 GPS、地形图、望远镜、照相机、测绳、皮尺、钢卷尺、植物标本夹、枝剪、手铲、小刀、彼得生(Peterson)采泥器(开口面积 $10\text{cm} \times 20\text{cm}$)、40 目筛网、解剖盘、50ml 标本瓶、10% 甲醛、70% 乙醇、鼠铗、诱饵(常用的有花生米、葵花籽、鲜豆、松籽等)、镊子、棉花、白布袋、捕鼠笼、剪刀、酒精棉球、弹簧秤、标签、铅笔、橡皮、自行车辐条、整套记录表格、笔记本电脑、工具包等。

二、工具书与文献资料

《秦岭植物志》,《生态学野外实习指导》,背景知识文献资料。

三、药品

风油精、清凉油、仁丹、驱蚊花露水、创可贴、医用纱布和胶布、红药水、抗感冒药、止泻药、抗过敏药等。

四、个人日常生活用品

长衣长裤 1 套(运动服或军训服均可),登山鞋 1 双(高帮),防晒帽 1 顶,双肩包 1 个,棉质厚袜 2 双,手套 1 双,水壶 1 个,雨伞 1 把,塑料雨衣 1 件。其他日常生活必需品。

实习纪律要求

生态学野外实习必须遵循秦岭生物学野外综合实习基地关于“一三五二一”管理准则,即“一条纪律、三项注意、五个要求、二种精神和一个保证”。

1. “一条纪律”,即一切行动听指挥。
2. “三项注意”,即注意保持同学之间的团结,注意师生之间的良好互动关系,注意与当地各单位、城镇与乡村居民之间保持友善关系。
3. “五个要求”,即要求学生在野外实习中多看、多听、多记、多问、多思。
4. “二种精神”,即不怕苦、不怕累的精神和集体主义精神。
5. “一个保证”,即人身安全第一的保证。

实习安全须知

在秦岭野外驻地实习过程中,根据安全事故发生的直接起因,可将潜在的安全隐患及其应急处理方法分为以下几类,供参考。

一、自然灾害类

由于实习正值当地高温多雨季节,人员易中暑,雷电、山洪、泥石流和岩石崩塌等自然灾害的发生概率也较大。

1. 中暑:中暑的症状是头晕、头痛、恶心、呕吐、浑身无力,严重时手脚抽筋、心跳加快、呼吸困难、面色苍白、体温升高,甚至昏迷、休克。如果实习过程中发现有人出现中暑症状,应先将其安置在阴凉通风处,解开衣扣散热,不要围观,并服用几粒仁丹或在额角抹一点清凉油、风油精等,以缓解或减轻症状。如果症状得不到缓解或发生严重中暑,应立刻组织人力送旬阳坝镇卫生院治疗。

2. 雷电:在野外实习中,如遇雷电,应迅速远离高大孤立的树木、电线杆、变压器、铁栏杆、输电线路塔架和无线通讯塔架;如果正处空旷之地,人员应迅速分散,并在地势低洼处下蹲、两腿并拢抱膝,披上塑料雨衣,切忌平躺在地面上。一旦有人遭雷击,对轻伤者,应立即将其转移至附近避雷处休息,然后送当地卫生院治疗;对于重伤者,应立即拨打当地卫生院电话和 110,并不间断地进行人工呼吸和心肺按压复苏抢救,等待医生和警车到场。

3. 山洪、泥石流和岩石崩塌:实习地区位于秦岭南坡中低山河谷区,降水充沛,年降水量最可达 1423mm,历年单日最大降水量可达 99.7mm,且夏季降水占全年的 46%,较易发生连阴雨、暴雨等天气,极有可能引发山洪、泥石流和岩石崩塌灾害。避免遭遇山洪、泥石流和岩石崩塌危害的最稳妥办法是在暴雨或连日降雨的情况下,不要外出实习,教师可安排内业实习任务。如在野外实习时突遇大雨或暴雨,应中断实习,收拾实习用具,清点人数,远离河道,返回驻地。如因上游降水导致河流快速涨水,可能阻断回程时,不要惊慌,应迅速过桥,并远离河道。但在河水接近甚至越过桥面时,应迅速离开河道,另寻高大桥梁过河。在行进途中,如遇泥石流、岩石崩塌时,不可尝试通过,应立即后退至安全地带或绕道继续行程或原路返回。凡是因上述原因受困时,应寻找安全地带,按照胸牌电话联系实习队负责教师,等待救援,不要四处走动。

二、野生动植物伤害类

1. 蛇咬:野外实习时,应穿长衣长裤和高帮鞋并扎紧裤腿,在林内或狭窄的小路行进及在群落内布设样方时,先手持一根长木棍拨打前方和周围的灌草丛以“打

草惊蛇”，特别是走在队伍前方的带队者要保持高度警惕性。遇蛇时，不要惊慌大叫，应镇定不动，或缓慢后退绕开。蛇除非感到受攻击威胁，一般也会自动离开。如果被蛇咬伤，应迅速扎紧伤口近心端，并立即将伤者送当地卫生院救治。

2. 蜂蜇：野外实习中常遇蜂蜇事件，特别是栖息于树木或地面枯枝落叶层中的野蜂，对人的伤害较大，严重时会导致死亡。因此，实习时要注意观察，如遇蜂巢，不可惊扰，要绕道前行，更不能在蜂巢附近布设样方。如因不慎误触或踩踏蜂巢而受群蜂攻击时，应迅速离开蜂巢附近，并立即用雨衣、书包等物品将头、颈、面部包裹，下蹲或蜷曲卧于地面，待蜂群散后再离开。如被蜂蜇，且伤口处留有蜇刺，应立即拔除，并用冷水冲洗、冷敷，不要挤压伤口。如果出现伤处剧痛、头昏等症状时，应立即送当地卫生院治疗。

3. 蚂蟥叮咬：蚂蟥常栖居在林内潮湿的生境中，当人触碰到附有蚂蟥的树木枝条、草丛或腐烂的枯枝落叶，就会附着在人身上，并叮咬皮肤、吮吸血液。因蚂蟥咽部分泌液有抗凝血作用，伤口流血较多。野外实习时，应注意防护，穿长衣长裤和高帮鞋，并扎紧裤腿、领口和袖口。如发现蚂蟥叮咬吸血，不要强行拉扯，以免吸盘断入皮内引起感染。正确的做法是用手连续拍击，使其自行脱落，然后在伤口涂抹红药水预防感染即可。若出血不止，可用无菌敷料加压包扎。

4. 植物“咬伤”：实习地区多漆树、蔷薇、悬钩子、荨麻等容易导致过敏或被刺受伤的植物，还有一些有毒大型真菌。因此，实习过程中，要避免用手接触漆树。在样方取样测定时要戴手套，注意植物是否有刺。不要采食不认识的蘑菇和野果，以免中毒。一旦接触漆树，或误食有毒蘑菇或野果，应立即就医诊治。

三、个人行为和管理失当类

野外实习，学生好奇心强，冒险行为较多。加之人数众多，环境不熟，个别学生组织纪律观念不强，不遵守规定，私自行动，管理难度较大，稍有松懈就容易引起安全问题。为此，必须严格遵守“一切行动听指挥”的实习纪律，同时注意以下点。

1. 带队教师和同学要坚决制止个别学生的私自行动和冒险行为，如脱离实习小组外出游玩，下河洗澡、游泳，弃现成山路独辟山林“捷径”，独立崖边，攀爬巨石等。

2. 外出实习途中，不管是在公路或是山间，行进时应保持“一”字纵队，前有带路者，后有压阵者，速度适中，预防有人掉队。出发和到达目的地时都要清点小组人数。

3. 在公路行进时，要靠路边“左行”，即与机动车辆相向而行，以便随时观察车辆动向。杜绝打闹嬉戏行为，确保行进安全。

4. 实习中，带队教师要密切注意学生体力情况，对于体力不佳或有高山反应者，应安排其暂时休息，或派专人照顾，或尽快送回驻地休息、就医。



第一部分 背景知识

I 秦 岭 概 况

一、秦岭的地理位置、气候和生态环境

(一) 地理位置与范围

秦岭是我国中部东西走向的巨大山脉,其主体横亘于陕西省南部,主峰太白山位于秦岭山脉中段,海拔 3767.2m,是我国青藏高原以东大陆的最高山峰(聂树人,1981)。秦岭山体巨大,山势西高东低,北仰南俯。西段海拔一般为 2000~3000m,东段海拔一般在 2000m 以下(聂树人,1981);北坡极为陡峻,坡谷至岭脊的水平距离平均约 50km,南坡缓长,坡谷至岭脊的水平距离平均 100~150km(康慕谊和朱源,2007)。

目前有关秦岭的地理范围存在 3 种认识。

1. 广义的秦岭

广义的秦岭西接昆仑山脉,一直向东延伸,其东北至河南伏牛山后逐渐向华北平原隐伏,其东南绵延至鄂豫皖及蚌埠附近的张公山,北至渭河以南,南至汉江以北,东西长 1600km,南北宽约 300km(沈茂才,2010)。

2. 狭义的秦岭

狭义的秦岭西起甘肃的临洮,东至河南伏牛山,北至秦岭北坡坡脚线,南至汉江北岸,东西长约 800km,南北宽约 200km(沈茂才,2010)。

3. 陕西段秦岭

陕西段秦岭指陕西境内的部分,是秦岭的主体和代表性部分(图 0-1)。以太白山为主峰,分为东西两部分。东秦岭由太白山向东延伸至商洛市,山势逐渐变缓,从北向南有华山、蟒岭、流岭、新开岭等,山岭之间为红色断陷盆地和河谷平原,如石门盆地、商丹盆地、商南盆地、洛南盆地、山阳盆地等。盆地大都有两级阶地,是农业生产中心,阶地后缘为波状起伏的丘陵。西秦岭自太白山向西分为三支,由北而南为南岐山、凤岭和紫柏山,山势由北向南降低,山地之间分布着太白盆地、凤州盆地、香泉盆地等。太白以南至洋县之间,层峦叠嶂,有“九岭十八坡”之称(雷明德等,1999)。

(二) 气候

秦岭山脉位于中纬度地区,受大陆性气候和季风性气候的双重影响。由于其山体巨大,东西绵长,对来自北方和南方的冷暖气流都有阻挡作用,使秦岭南北坡