

FIELD PRACTICE  
GUIDANCE  
OF BOTANY

秦岭生物学野外综合实习基地指导丛书

# 植物学野外实习指导

主 编◎张小卉 肖娅萍

副主编◎康菊清 牛俊峰 张建强 李金钢 任鸿雁



 科学出版社

秦岭生物学野外综合实习基地指导丛书

# 植物学野外实习指导

张小卉 肖娅萍 主编

国家基础科学人才培养基金（J1103511，J0730640）资助出版

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

植物学野外实习是植物学教学中一个不可替代的环节,在实习中,学生能通过实践运用所学知识去认识植物界,了解植物与环境之间的关系,学会采集和制作植物标本,培养野外工作的方法和能力,掌握鉴定植物的基本技能。秦岭分布的植物种类丰富多样,是植物学实习的绝佳地区之一。本书为秦岭生物学野外综合实习基地指导丛书之一,首先,介绍了秦岭实习地的概况、安全常识、标本的采集与制作、实习内容等;其次,详细介绍了被子植物、裸子植物、蕨类植物、苔藓植物等各大类群的特征、常见科的识别(包括部分常见科的分属、分种检索表)及代表植物;最后,附录部分为各类群分科检索表及实习地常见植物名录。书中共附有 570 张图片,包括花的形态、花的解剖图,以及绘制的分类学特征图(30 张)。

本书可作为生物学、药用植物学、农学和林学等相关专业学生的植物学野外实习教材,也可供从事野外调查的专业人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

植物学野外实习指导/张小卉,肖娅萍主编. —北京:科学出版社,2017.12  
(秦岭生物学野外综合实习基地指导丛书)

ISBN 978-7-03-055176-4

I. ①植… II. ①张… ②肖… III. ①植物学-教育实习-高等学校-教学参考资料 IV. ①Q94-45

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 265883 号

责任编辑:丛楠 韩书云/责任校对:王晓茜

责任印制:吴兆东/封面设计:铭轩堂

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>

北京中石油彩色印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2017年12月第一版 开本:787×1092 1/16

2017年12月第一次印刷 印张:16

字数:445 000

定价:49.80元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

## 《植物学野外实习指导》编委会

主 编 张小卉 肖娅萍

副主编 康菊清 牛俊峰 张建强 李金钢 任鸿雁

编 者 (按姓氏汉语拼音排序)

杜喜春 康菊清 李金钢 马 骥 牛俊峰

任鸿雁 史美荣 田先华 肖娅萍 张建强

张小卉 赵 亮

# 序



秦岭山脉横贯我国东西腹地，源远流而绵延，是中华民族文明的父亲山。这样的历史地位，不仅与它重要的地理位置、对水土环境和气候状态重要的影响相关，还与它丰富的动植物资源和对我国农耕文明的贡献相关。秦岭一直是生物学工作者感兴趣的地方，因为这里有太多美丽的生命形式，太多有趣的生命现象，太多充满神奇色彩的传说；还有着久远、复杂的演化历史和丰富有趣的生物学谜题，等着我们去看、去听、去探究。

秦岭是陕西师范大学生命科学学院的科研和教学实习基地，该院的师生在这里展开了丰富多样的教学课程和科学研究项目。特别是近十年来，他们还接待国内外多所高校的师生在这里展开了丰富多样的联合实习项目，充分发挥了基地的辐射作用，带领更多的人深入地了解秦岭山脉和这里极具特色的生物资源，在国内外产生了很好的影响。

该书是陕西师范大学生命科学学院植物学教学团队在秦岭野外教学实习基础上的成果展示。该书首先从整体的角度介绍了秦岭及实习基地的基本概况和植物资源，便于实习者对当地的环境和资源有一个全面的了解；其次普及了野外实习的安全知识，介绍了野外实习需携带的必备装备，以及遇到具有代表性的险情时的逃生措施；最后还系统地介绍了各类植物标本的采集、制作方法和各项实习内容。该书的主体部分，按照大型高等真菌、地衣、苔藓植物、蕨类植物、裸子植物和被子植物的顺序，分别介绍了它们的生物学特征、分类依据、观察方法，以及在秦岭可能遇见的常见植物，并辅以代表性物种的精美照片；还在附录中提供了苔藓植物、蕨类植物、裸子植物和被子植物的检索表和名录。该书还有一个非常有用的特点，就是提供了种子植物的叶序和叶形，裸子植物的繁殖器官，被子植物的花部形态、花序、果实类型等形态术语的精美手绘图解，同时在各科植物的代表物种照片中添加了部分解剖后的实物图，与前文呼应，也更加充分地展示了各类植物的各种形态特点，使得该书不但有很强的学术性，也非常有艺术性，且增强了实用性。

总之，该书结构完整，内容全面，使用方便，从中可以看出编者对秦岭植物资源的深入探究，对教学工作的热爱和敬业。希望阅读或使用该书的读者也能和他们一样，被中国丰富的植物资源所吸引，关注或参与中国植物科学的探索进程。

北京大学生命科学学院

顾红雅

2017年7月18日

# 前 言



秦岭位于我国中部，东起河南的伏牛山，西至甘肃的岷江，主体位于陕西，平均海拔 2000 m 左右，主峰太白山拔仙台海拔 3771.2 m，海拔跨度达 3000 m。秦岭北坡山势陡峭、降水量较少、气温较低，秦岭南坡山势平缓、雨水充沛、气温较高。秦岭独特的地理位置和多样的地形特征孕育了丰富的生物物种，是我国植物区系南北过渡、东西交汇区，是全球生物多样性热点地区之一。

植物学野外实习是运用所学知识认识植物界的实践活动，也是植物学教学中一个不可替代的环节。在这项综合性的野外实习中，学生能通过实践在以下几方面得到巩固和提升：①了解植物与环境之间的关系；②掌握植物分类的一般原理，熟悉植物界各大植物类群的形态特征，掌握常见植物科、属的典型生物学特征；③掌握鉴定植物的基本技能；④学会采集和制作植物标本，培养学生野外工作的方法和能力；⑤巩固植物学的基础理论，如植物个体的形态结构、繁殖和生活史特征等。

秦岭是国内植物学野外实习的最佳地区之一。该地区植被垂直分布格局明显，分布的植物种类丰富多样，许多古老、孑遗和特有物种集中分布在此，表现出区域的特有性和代表性。约有种子植物 164 科 1052 属 3839 种，蕨类植物 27 科 75 属 319 种，苔藓植物 79 科 202 属 581 种（其中藓类 44 科 136 属 311 种，苔类和角苔类共 35 科 66 属 270 种），地衣植物共 25 科约 425 种。

陕西师范大学的教学科研人员利用独特的地理优势，以秦岭宁陕县旬阳坝为主要野外实习基地，对该地区的植物进行了长期的观察，积累了大量的植物图片信息。本书中的照片均为编者拍摄，其中对部分植物的花进行解剖并拍照，为野外鉴定植物提供了详细的影像资料。本书为秦岭生物学野外综合实习基地指导丛书之一，是生物学、农学和林学等相关专业的学生进行植物学野外实习的必备书籍。

本书共 10 章，其中，第一章和第二章由康菊清、田先华和李金钢编写，第三章和第四章由张建强、牛俊峰和肖娅萍编写，第五至七章由肖娅萍、牛俊峰、史美荣编写，第八章由肖娅萍、马骥、任鸿雁和牛俊峰编写，第九章由张小卉、康菊清和赵亮编写，第十章由张小卉、康菊清、张建强和杜喜春编写，附录由肖娅萍、张小卉、康菊清、张建强、牛俊峰、任鸿雁编写。

在本书编写的过程中，北京大学生命科学学院的顾红雅教授在百忙之中热心修改内容并写了书序，陕西师范大学生命科学学院任毅教授给予了指导和建议。同时，本书的编写还得到了陕西师范大学师生的热心支持和帮助，博士研究生张雨曲编写了禾本科竹亚科的分属检索表，



王璐和吕鼎豪提供了部分植物照片，2014级本科生孟凡玮、张甜甜和周珏仪等绘制了植物分类特征的形态结构插图，在此，编者对上述成员表示衷心的感谢。同时，向资助本书出版的国家自然科学基金委员会表示感谢。

限于资料来源和编者水平，书中难免有遗漏之处，希望读者批评指正。

编者

2017年7月6日于西安

# 目 录



|                        |    |
|------------------------|----|
| 序                      |    |
| 前言                     |    |
| 第一章 实习地的基本概况           | 1  |
| 第一节 秦岭山区的自然概况          | 1  |
| 第二节 秦岭山区植被类型及分布特点      | 2  |
| 第三节 实习地宁陕县旬阳坝的基本概况     | 4  |
| 第二章 野外实习注意事项和安全知识      | 9  |
| 第一节 野外实习注意事项           | 9  |
| 第二节 常规药品               | 10 |
| 第三节 野外意外伤害及处理方法        | 10 |
| 第三章 标本的采集与制作方法         | 16 |
| 第一节 采集工具               | 16 |
| 第二节 固定液的配制             | 17 |
| 第三节 植物标本的采集、保存和腊叶标本的制作 | 18 |
| 第四章 植物学野外实习的准备和内容      | 25 |
| 第一节 植物学野外实习的准备         | 25 |
| 第二节 植物学野外实习的内容         | 25 |
| 第五章 大型高等真菌             | 29 |
| 第一节 大型高等真菌的特征和主要分类依据   | 29 |
| 第二节 秦岭常见的大型高等真菌        | 31 |





|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 第六章 地衣 .....             | 37  |
| 第一节 地衣的特征及其生境 .....      | 37  |
| 第二节 秦岭常见的地衣及分属检索表 .....  | 38  |
| 第七章 苔藓植物 .....           | 42  |
| 第一节 苔藓植物的特征及分类依据 .....   | 42  |
| 第二节 苔藓植物的观察方法 .....      | 44  |
| 第三节 秦岭常见的苔藓植物 .....      | 44  |
| 第八章 蕨类植物 .....           | 47  |
| 第一节 蕨类植物的特征及主要分类依据 ..... | 47  |
| 第二节 蕨类植物的观察方法 .....      | 50  |
| 第三节 秦岭常见的蕨类植物 .....      | 51  |
| 第九章 裸子植物 .....           | 72  |
| 第一节 裸子植物的特征和主要分类依据 ..... | 72  |
| 第二节 裸子植物的观察方法 .....      | 74  |
| 第三节 秦岭常见的裸子植物 .....      | 75  |
| 第十章 被子植物 .....           | 80  |
| 第一节 被子植物的特征和主要分类依据 ..... | 80  |
| 第二节 被子植物的观察方法 .....      | 94  |
| 第三节 秦岭常见的被子植物 .....      | 96  |
| 主要参考文献 .....             | 195 |
| 附录 .....                 | 197 |



## 第一节 秦岭山区的自然概况

我国的秦岭与欧洲的阿尔卑斯山、美洲的落基山齐名，是全球著名的生物多样性集中地，被誉为“中国人的中央国家公园”。秦岭有广义和狭义之分。狭义的秦岭，西起甘肃临洮，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 800 km，南北宽约 200 km。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，其东南延绵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 1600 km，南北宽约 300 km（沈茂才，2010）。秦岭海拔多在 1000 m 以上，并有不少 2500 m 以上甚至 3000 m 以上的山峰，其主峰太白山拔仙台海拔 3771.2 m（马酉寅等，2015），位于陕西省宝鸡市境内，是我国青藏高原以东的第一高峰（聂树人，1981）。在我国的神话传说中，秦岭被称为昆仑，包括了现在的昆仑山，并延伸至今天我国和巴基斯坦边境线上的乔戈里峰，长达 3500 km，后来因为其位于秦国都城之南，在《山海经》和《禹贡》里被称为南山或终南山。公元 1 世纪，司马迁在《史记》中写道：“秦岭，天下之大阻也”，这是秦岭这个名称第一次正式的文字记载。从远古开始，中国人就把终南山视为天神和地祇的家，认为从昆仑山到终南山，是最接近日月神德和力量源泉的地方。例如，《诗经》云：“如月之恒，如日之升；如南山之寿，不骞不崩；如松柏之茂，无不尔或承。”古代的堪舆家，视终南山为“君山龙脉”。千百年来，秦岭促成了我国“南稻北粟”的农业文明，缔造了关中的千年都城历史，也塑造了中国数千年的古代文化。

广义的秦岭是我国黄河（及其支流渭河）和长江（及其支流嘉陵江和汉江）两大水系的分水岭和地理上的南北分界线，是嘉陵江、汉江和丹江的源头区，也是国家重要的水源涵养区；同时，秦岭阻挡了冬、夏季风的南北流通，实属中国最大的“挡风墙”，也是我国南北气候的分界线，秦岭北坡为暖温带气候，南坡为北亚热带气候。

秦岭的动植物资源非常丰富，是我国重要的生物基因库和世界生物多样性丰富的典型代表区域之一，也是我国首批 12 个国家级生态功能保护区之一。这里是植物南北区系的交汇区，也是动物地理分布区古北界和东洋界的重要分界线，生活着大量的珍稀野生动植物。

秦岭植被景观分界明显，是中国-日本森林植物亚区和中国-喜马拉雅森林植物亚区的分界线，也是我国各地区植被的交汇处，并呈现出一定的过渡性（沈茂才，2010），是我国特有植物的重要分布中心和起源地（周灵国和陈旭，2009）。秦岭共分布有苔藓植物 79 科 202 属 581 种，其中藓类 44 科 136 属 311 种，苔类和角苔类共 35 科 66 属 270 种（中国科学院西北植物研究所，1978），约占全国苔藓植物的 27.6%；石松类和蕨类植物 27 科 75 属 319 种（郭晓思和徐养鹏，2013），分别约占全国石松类和蕨类植物总科数、总属数和总种数的 71.1%、45.7% 和 13.9%；种子植物 164 科 1052 属 3839 种（李思锋和黎斌，2013），约占全国种子植物的 13%。种子植物中，分布有秦岭特有植物 192 种，如华山新麦草（*Psathyrostachys huashanica*）、秦岭石蝴蝶（*Petrocosmea qinlingensis*）、秦岭花楸（*Sorbus tsinlingensis*）等，其数目占秦岭种子植物总



种数的 5.6%；中国特有植物达到了 1428 种，隶属于 95 科，其数目占秦岭种子植物总种数的 41.56%。这里连绵的原始森林中还分布着大量的国家珍稀濒危保护植物，如国家 I 级保护植物红豆杉 (*Taxus chinensis*)、华山新麦草和独叶草 (*Kingdonia uniflora*)；国家 II 级保护植物太白红杉 (*Larix chinensis*)、秦岭冷杉 (*Abies chensiensis*)、狭叶瓶尔小草 (*Ophioglossum thermale*)、杜仲 (*Eucommia ulmoides*)、水青树 (*Tetracentron sinense*)、独花兰 (*Changnienia amoena*) 等 50 多种 (朱志红和李金钢, 2014)。其中不乏保留了古老基因的“化石植物”。例如，领春木、连香树、水青树、独叶草等都是第三纪冰川的孑遗植物。

据不完全统计，秦岭分布有脊椎动物 822 种，其中兽类 7 目 27 科 117 种 (沈茂才, 2010)，有国家 I 级保护动物大熊猫 (*Ailuropoda melanoleuca*)、金丝猴 (*Rhinopithecus roxellanae*)、羚牛 (*Budorcas taxicolor*)、林麝 (*Moschus berezovskii*)、金钱豹 (*Panthera pardus*)、云豹 (*Neofelis nebulosa*) 等。秦岭作为我国特有的鸟类分布中心之一，分布有鸟类 18 目 55 科 473 种，包括国家 I 级保护物种朱鹮 (*Nipponia nippon*)、金雕 (*Aquila chrysaetos*)、白肩雕 (*Aquila heliaca*)、玉带海雕 (*Haliaeetus leucoryphus*)、白尾海雕 (*Haliaeetus albicilla*)、大鸨 (*Otis tarda*)、黑鹳 (*Ciconia nigra*)、东方白鹳 (*Ciconia boyciana*)、中华秋沙鸭 (*Mergus squamatus*) 共 9 种，以及特有鸟类近 32 种 (于晓平和李金钢, 2015)。我国特有的珍稀物种大熊猫、金丝猴、羚牛和朱鹮在这里均有分布，被并称为“秦岭四宝”。

1965 年，陕西省在秦岭建立了第一个自然保护区——陕西太白山国家级自然保护区。在过去的 50 多年中，陕西省已经相继建立了 32 个国家级自然保护区 (林业系统 23 个)，其中 22 个位于秦岭深处。每个保护区都是一个独具特色的珍稀物种基因库，综合起来又构成了一个真实存在的秦岭自然生态系统实体。

## 第二节 秦岭山区植被类型及分布特点

秦岭山脉主脊偏北，北坡短而陡峭，河流深切，形成许多峡谷，统称秦岭七十二峪。南坡长而缓和，有许多条近于东西向的山林和山间盆地。气候上南坡低山丘陵区属北亚热带，气候温暖，雨量较多。秦岭山地长期以来被认为是中国重要的南北生态分界线，即亚热带与暖温带的分界线；也有学者因为秦岭的植物区系和植被具有明显的温带性特点，认为其应该是暖温带和温带植物的分界线 (朱志红和李金钢, 2014)。根据秦岭地区气候、植被参数、植物区系组成的变化及南北坡垂直带谱的比较分析，秦岭山地南北生态分界线的准确位置被认为应该在南坡海拔 1000 m 的等高线附近 (康慕谊和朱源, 2007)。秦岭南坡中高山地 (海拔 1000 m 以上) 为水源涵养用材经济林区，其东段和中、西段的气候、森林分布和林相都有明显的差异。秦岭林区属于暖温带落叶阔叶林地带和北亚热带常绿落叶阔叶混交林地带，占全省有林地总面积的 54%，是陕西省最主要的林区，绝大部分为次生林，原始林主要分布在人烟稀少、交通不便的高山区。秦岭南北坡的浅山区、东部的商洛地区森林破坏严重，林相残败，覆盖率低，绝大部分成为荒山秃岭或呈灌木林状态。

秦岭山体庞大，自然条件复杂，植物种类丰富，含有多个区系成分，群落类型多样，并具有非常明显的垂直分布带谱。南北坡之间，除了各自包含农耕植被带在内的基带具有明显的不同外，其余各带大多只有量上和高度上的微小差异 (南坡各带海拔比北坡一般要升高 100~200 m)。以秦岭主峰太白山为例，任毅等 (2006) 依据《中国植被》对植被分类的原则和方法，参考《陕西植被》及前人对太白山植被的研究结果，结合实地考察，发现海拔 800~1000 m 的植被基带以上可分为 4 个垂直植被带，加上海拔 800~1000 m 及其以下的植被基带，一共 5 个植被带。



## 一、海拔 800~1000 m 及其以下的植被基带

1. 秦岭北坡山麓的侧柏林带 主要分布于海拔 800 m 以下地区, 以侧柏 (*Platycladus orientalis*) 为主, 生长缓慢, 人为破坏严重, 许多地方岩石裸露, 植被多分布于阳坡上, 呈片状分布, 已不成带。多为纯林, 郁闭度小 (0.4~0.5 或更低); 也有混交林, 混生物种有黄连木 (*Pistacia chinensis*)、栓皮栎 (*Quercus variabilis*)、栎树 (*Koelreuteria paniculata*)、榉树 (*Zelkova serrata*) 等; 灌木多为阳性耐旱种, 种类较多, 盖度较小; 草本盖度较大, 种类繁多, 林下更新较好。

2. 秦岭南坡具有常绿阔叶的针阔叶混交林带 主要分布在海拔 1000 m 以下地区, 主要成林树种为麻栎 (*Quercus acutissima*)、马尾松 (*Pinus massoniana*)、侧柏, 呈块状分布, 并有油桐 (*Vernicia fordii*)、棕榈 (*Trachycarpus fortunei*)、杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)、油茶 (*Camellia oleifera*)、枇杷 (*Eriobotrya japonica*)、木樨 (*Osmanthus fragrans*, 桂花) 等, 多为栽培的人工林。

## 二、落叶栎林带

本植被带在秦岭北坡分布于海拔 800~2300 m 地带, 南坡分布于 1200~2200 m 地带, 属暖温带—温带气候, 它是所有带谱中面积最大的一个带。组成这个林带的主要群落有辽东栎林、锐齿栎林、栓皮栎林和华山松针阔叶混交林及一些落叶阔叶杂木组成的混交林, 也可以进一步划分为栓皮栎林、锐齿栎林和辽东栎林 3 个亚带。

1. 栓皮栎林亚带 分布海拔较低, 南坡在海拔 800~1300 m、北坡在 800~1000 m 均有分布, 在这些海拔之上, 则零星分布。栓皮栎林在这里占绝对优势, 多为萌生林, 林相不整齐, 只有在交通不便的地方才有实生林, 林相比较好。以茅栗 (*Castanea seguinii*)、槲树 (*Quercus dentata*)、化香树 (*Platycarya strobilacea*) 为优势种; 其他树种主要为山杨 (*Populus davidiana*)、锐齿槲栎 (*Quercus aliena* var. *acuteserrata*)、枫杨 (*Pterocarya stenoptera*) 等。在南坡尚有青冈 (*Cyclobalanopsis glauca*)、甜槠 (*Castanopsis eyrei*, 丝栗)、玉兰 (*Magnolia denudata*) 等。在农田附近有杉木、油桐等。

2. 锐齿栎林亚带 北坡分布于海拔 1000~1900 m, 南坡分布于 1300~2200 m; 所占面积最大, 树木种类繁多, 尤以南坡为甚。除锐齿栎外, 主要树种为华山松 (*Pinus armandii*)、油松 (*Pinus tabulaeformis*)、山杨、亮叶桦 (*Betula luminifera*)、铁杉 (*Tsuga chinensis*)、漆 (*Toxicodendron vernicifluum*)、白皮松 (*Pinus bungeana*) 等 40 余种。华山松主要分布于南坡的西部, 海拔在 1700~2200 m, 与锐齿栎形成华山松林+锐齿栎群系; 大小蠹虫害严重。油松分布于海拔 1100~2000 m, 集中分布在南坡, 西部较少, 向东逐渐增加, 最后形成纯林, 病虫害较少。山杨林分布于海拔 1100~2200 m, 多呈块状分布, 在上部多与华山松伴生, 病腐较轻。

3. 辽东栎林亚带 仅在太白山北坡海拔 1900~2300 m 有分布; 在东太白山南坡及西太白山仅有散生植株。该亚带上接红桦群系, 下连锐齿栎群系, 分布范围正好处于太白山的最大降水区, 但热量有所下降, 趋于凉润。辽东栎 (*Quercus wutaishanica*) 是秦岭栎类植物中抗逆性较强的一个种群, 加上它具有较强的萌生更新能力, 成为太白山北坡一个稳定的群系, 包括辽东栎-秦岭箭竹-苔草群丛、辽东栎-华北绣线菊-索骨丹群丛和辽东栎-湖北山楂群丛。在海拔 2000~2400 m, 辽东栎与华山松形成华山松+辽东栎群系, 与这一地带的落叶阔叶林镶嵌分布。乔木层中针叶树优势种以华山松为主, 落叶阔叶树优势种以辽东栎、千金榆 (*Carpinus cordata*)、太白杨 (*Populus purdomii*, 冬瓜杨) 为主, 其次为红桦 (*Betula albosinensis*) 和花楸 (*Sorbus alnifolia*, 水榆花楸)。



### 三、桦木林带

分布于海拔 2300~2800 m。属温带—寒温带气候，温凉湿润，湿度较大。主要由红桦、糙皮桦 (*Betula utilis*, 牛皮桦) 和少量的华山松组成针阔叶混交林。桦木林带可以进一步划分为红桦林和糙皮桦林两个亚带：红桦林的优势种为红桦和华山松等其他落叶阔叶树种，分布于海拔 2300~2700 m，林相比较为整齐；糙皮桦林的优势种为糙皮桦，在一些地段有华山松分布，分布于海拔 2700~2800 m，大面积的林分多分布于北坡，林相较差。

### 四、针叶林带

在北坡分布于海拔 2800~3400 m，在南坡分布于海拔 2650~3450 m。属寒温带气候，主要群落为太白红杉林和巴山冷杉林，下部有少量糙皮桦生长。针叶林带还可以进一步划分为冷杉林亚带和落叶松（太白红杉）林亚带。

1. 冷杉林亚带 分布于海拔 2400~3000 m，主要树种为巴山冷杉 (*Abies fargesii*)，分布面积大，范围广。一般都能形成林相整齐的林分，主要集中在分布于秦岭北坡 2800~3000 m；南坡则分布于海拔 2650~3000 m 的地段。上缘伴生太白红杉，下缘混有糙皮桦，林下灌木 30 余种，草本 50 余种。

2. 落叶松（太白红杉）林亚带 分布于海拔 3000~3400 m，主要物种为秦岭高山特有的太白红杉，生长缓慢，树干弯曲、矮小。生长于山脊的太白红杉树冠旗形，林相不整齐。林下灌木 10 余种，草本 50 余种。

### 五、高山灌丛草甸带

高山灌丛草甸分布于海拔 3400 m 以上地区，这里海拔高，气候寒冷，多雾，风力强劲，砾石遍布。植物低矮，呈匍匐状或密丛状，分枝多，叶角质层厚。主要灌木有常绿革叶的头花杜鹃 (*Rhododendron capitatum*)、落叶阔叶的杯腺柳 (*Salix cupularis*)、蒙古绣线菊 (*Spiraea mongolica*)、白毛银露梅 (*Potentilla glabra* var. *mandshurica*) 等，植株矮小，高多不过 50 cm。其中头花杜鹃群系海拔分布最高 (3400~3700 m)，杯腺柳群系一般在 3200~3600 m，蒙古绣线菊群系在 3200~3400 m。头花杜鹃群系中，苔藓植物丰富，可以在大石块上形成 2~4 cm 的苔藓层，头花杜鹃往往直接生长在苔藓层上。灌丛下草本植物以莎草科 (Cyperaceae)、禾本科 (Poaceae)、菊科 (Asteraceae)、蓼科 (Polygonaceae)、龙胆科 (Gentianaceae) 植物为主。

本区域草甸植被的群落类型比较复杂，种类组成丰富，属高寒草甸，分布于海拔 3500 m 以上的地区，常与灌丛组成高山灌丛草甸。以耐寒的多年生草本为优势种，生长季节短。种类组成以北极高山和喜马拉雅植物成分为主，多为斑块状，生于山顶或山脊平缓地。可分为圆穗蓼群系、禾叶嵩草群系和发草群系等不同的群系，主要物种有圆穗蓼 (*Polygonum macrophyllum*)、湿生扁蕾 (*Gentianopsis paludosa*)、紫苞风毛菊 (*Saussurea purpurascens*)、禾叶嵩草 (*Kobresia graminifolia*)、发草 (*Deschampsia caespitosa*)、太白龙胆 (*Gentiana apiata*, 秦岭龙胆)、小丛红景天 (*Rhodiola dumulosa*)、太白银莲花 (*Anemone taipaiensis*)、陕西紫堇 (*Corydalis shensiana*, 秦岭弯花紫堇) 和五脉绿绒蒿 (*Meconopsis quintuplinervia* var. *quintuplinervia*) 等。

## 第三节 实习地宁陕县旬阳坝的基本概况

### 一、旬阳坝概述

旬阳坝位于秦岭中段南麓，距西安市 138 km，处于月河梁和平河梁之间（月河梁以北为秦

岭梁,是黄河与长江水系的分水岭)。其是1984年陕西省政府批准成立的,是安康市宁陕县第一个建制镇,也是宁东森林公园的行政中心(陕西省宁东林业局驻地);全镇辖4个村7个村民小组,总人口3000余人,总面积176 km<sup>2</sup>。镇政府驻地旬阳坝村,距县城50 km,是全镇政治经济、文化教育、医疗卫生、商贸金融和交通、通信的中心,占地面积约1 km<sup>2</sup>,有常住人口2000余人。2012年,旬阳坝镇下各村并入城关镇,实习基地(实习地)位于旬阳坝村。

旬阳坝地势南高北低,平均海拔1300 m,最高处为龙潭子,海拔2679 m。境内植被完好,资源丰富,森林覆盖率达97%以上,分布有国家I级保护植物红豆杉,盛产天麻(*Gastrodia elata*)、党参(*Codonopsis pilosula*)、五味子(*Schisandra chinensis*)等中药材;林特产品有食用菌、生漆、松子、蜂蜜等。旬阳坝地区交通便利,通信便捷,距京昆高速公路25 km,210国道纵贯全镇,有3条四级公路分别连接太山庙乡、皇冠镇和镇安县月河乡。

## 二、自然特征

**1. 气候情况** 旬阳坝地区由于海拔较高,属于山地中温带气候和山地北温带气候。雨量充沛,气候湿润,夏季不酷热,冬季寒冷且较长。年平均气温10.3℃,1月最冷,月均温为-1.4℃;7月最热,月均温为21.4℃。该区西南部的平河梁是大风的天然屏障,梁顶风比较大,大风多出现在冬春夏三季。

**2. 基本地貌** 旬阳坝地区东临镇安县的鹰嘴石,西北连秦岭主脊,地貌特征表现为:东北和西南为中山或亚高山地区(主要特点是山坡陡峻,山顶突兀尖削,以海拔2679 m的龙潭子为最高),是旬河、子午河和池河的分水梁;东北侧是旬河支流月河的河源,西南侧是子午河支流长安河的发源地;西北侧的山脊呈明显的齿状,东南侧山势较缓。

**3. 水文** 旬阳坝位于子午河和旬河的上游,据《陕西省宁陕县农业区划报告集》记载:区内水系呈树枝状分布,主要河流为发源于平河梁的旬河、子午河(长安河)、池河三条水系。地区水质较好,pH为7.94~8.1,属中性微偏碱,在规定的适度饮用范围(pH 6.8~8.5)之内。

**4. 土壤** 根据《宁东林业局森林资源二类调查报告》,旬阳坝地区内土壤的地带性与垂直带谱比较明显,1400 m以下为黄棕壤,1400~2300 m为棕壤,2300 m以上为暗棕壤。

## 三、植物资源

旬阳坝地区植物资源十分丰富,有种子植物124科458属1235种,其中国家重点保护植物19种,包括国家I级保护植物红豆杉,II级保护植物大果青扦(*Picea neoveitchii*)、秦岭冷杉等18种,是一座物种丰富的天然植物园。陕西省宁东林业局宁东森林公园的行政中心位于此地,公园地处秦岭中段南坡,横跨汉江一级支流旬河和子午河(长安河)两大水系,占地面积48 270亩<sup>①</sup>,素有“绿色宝库”“生物基因库”的美称,是秦岭国家中央公园规划的中心地带。

按照吴征镒先生于1979年对中国种子植物分布区类型的划分,旬阳坝地区属于泛北极植物区、中国-日本森林植物亚区、华中地区。单就种子植物而言,该地区的植物区系和植被分布具有下列特征。

### 1. 植物区系

(1) 科的地理成分以世界分布类型为主,具有较为明显的热带、亚热带性质 在旬阳坝地区分布的种子植物中,包括以下几种类型的地理成分。

1) 世界分布科:如菊科、禾本科、蔷薇科(*Rosaceae*)、十字花科(*Cruciferae*)、虎耳草科(*Saxifragaceae*)、大戟科(*Euphorbiaceae*)等。

<sup>①</sup> 1亩≈666.7 m<sup>2</sup>

2) 热带分布科: 包括桑科 (Moraceae)、榆科 (Ulmaceae)、芸香科 (Rutaceae)、樟科 (Lauraceae)、大风子科 (Flacourtiaceae)、木兰科 (Magnoliaceae)、省沽油科 (Staphyleaceae)、八角枫科 (Alangiaceae)、凤仙花科 (Balsaminaceae)、清风藤科 (Sabiaceae) 等。

3) 温带分布科: 包括石竹科 (Caryophyllaceae)、百合科 (Liliaceae)、桔梗科 (Campanulaceae)、槭树科 (Aceraceae)、小檗科 (Berberidaceae)、忍冬科 (Caprifoliaceae)、透骨草科 (Phrymaceae)、五味子科 (Schisandraceae, 《中国植物志》中归在木兰科)、三白草科 (Saururaceae)、川续断科 (Dipsacaceae) 等。

4) 东亚分布科和中国特有科: 包括领春木科 (Eupteleaceae)、三尖杉科 (Cephalotaxaceae)、水青树科 (Tetracentraceae)、星叶草科 (Circaeasteraceae)、连香树科 (Cercidiphyllaceae) 等; 中国特有科如杜仲科 (Eucommiaceae) 等。

(2) 属的地理成分以北温带分布类型为主 在不同的分布区类型中, 温带分布区类型所含的属最多, 为该区植被的主要成分, 如冷杉属 (*Abies*)、落叶松属 (*Larix*)、松属 (*Pinus*)、柳属 (*Salix*)、桦木属 (*Betula*)、鹅耳枥属 (*Carpinus*)、栗属 (*Castanea*)、青冈属 (*Cyclobalanopsis*)、栎属 (*Quercus*)、绣线菊属 (*Spiraea*)、槭属 (*Acer*) 等。

热带、亚热带分布区类型包括薯蓣属 (*Dioscorea*)、菝葜属 (*Smilax*)、蛇菰属 (*Balanophora*)、木姜子属 (*Litsea*)、山胡椒属 (*Lindera*)、山矾属 (*Symplocos*)、八角枫属 (*Alangium*) 等。

本地区种子植物区系中, 东亚特有属有侧柏属 (*Platyclusus*)、三尖杉属 (*Cephalotaxus*)、油点草属 (*Tricyrtis*)、蕺菜属 (*Houttuynia*)、枫杨属 (*Pterocarya*)、领春木属 (*Euptelea*)、连香树属 (*Cercidiphyllum*)、人字果属 (*Dichocarpum*)、铁破锣属 (*Beesia*)、猫儿屎属 (*Decaisnea*)、水青树属 (*Tetracentron*)、绣线梅属 (*Neillia*)、猕猴桃属 (*Actinidia*)、旌节花属 (*Stachyurus*)、四照花属 (*Dendrobenthamia*)、青荚叶属 (*Helwingia*)、双蝴蝶属 (*Tripterosperrum*)、萝藦属 (*Metaplexis*)、动蕊花属 (*Kinostemon*)、紫苏属 (*Perilla*)、香茶菜属 (*Rabdosia*)、败酱属 (*Patrinia*)、党参属 (*Codonopsis*) 等。中国特有属有串果藤属 (*Sinofranchetia*)、山白树属 (*Sinowilsonia*)、杜仲属 (*Eucommia*)、金钱槭属 (*Dipteronia*)、箭竹属 (*Fargesia*) 等。

(3) 种的地理成分复杂多样, 是多种区系成分的汇集地

1) 广布成分: 如野大豆 (*Glycine soja*)、天麻 (*Gastrodia elata*)、大车前 (*Plantago major*)、马齿苋 (*Portulaca oleracea*)、稗 (*Echinochloa crusgalli*) 等。

2) 华中成分: 如铁杉、三尖杉 (*Cephalotaxus fortunei*)、华榛 (*Corylus chinensis*)、金钱槭 (*Dipteronia sinensis*)、杜仲、连香树、水青树等。

3) 华北和东北成分: 如千金榆、白桦 (*Betula platyphylla*)、华北绣线菊 (*Spiraea fritschiana*) 等。

4) 西南成分: 如鞭打绣球 (*Hemiphragma heterophyllum*) 等。

5) 华东成分: 如榉树、枫香树 (*Liquidambar formosana*) 等。

6) 特有成分: 特指秦岭、中国、东亚特有种, 包括领春木、水青树、连香树、杜仲等。

(4) 单种属较多, 种子植物区系具有明显的古老性 在种子植物区系中, 有杜仲、厚朴 (*Magnolia officinalis*)、连香树、水青树、领春木、马蹄香 (*Saruma henryi*) 等第三纪子遗成分; 单种属有蕺菜属、马蹄香属 (*Saruma*)、连香树属、铁破锣属、串果藤属、水青树属、山白树属、杜仲属等。

2. 植被 该区的植被共分为以下 4 个垂直分布带。

(1) 冷杉林带 海拔 2400~2679 m 的亚高山地带。冷杉占优势, 一般与红桦混交, 有时

林内也有少量的青扦、铁杉等。

(2) 桦木林带 分布于海拔 2100~2600 m。其上界混交有巴山冷杉、青扦、云杉，其下界混交有秦岭冷杉、山杨、华山松、铁杉、牛皮桦、柳等。

(3) 松栎林带 即针阔混交林带，分布于 1300~2100 m 的山坡。以油松、锐齿栎、山杨、华山松、千金榆、胡桃 (*Juglans regia*)、漆、枫杨、椴树 (*Tilia tuan*) 等为主，藤本植物多，如华中五味子 (*Schisandra sphenanthera*)、中华猕猴桃 (*Actinidia chinensis*) 等。

(4) 栓皮栎林带 (落叶阔叶混交林带) 分布于 1000 m 以下的山坡。主要有栓皮栎、锐齿栎、槲栎、板栗、茅栗等，混交有油松、华山松、漆等，也可见到芭蕉 (*Musa basjoo*)、棕榈 (*Trachycarpus fortunei*) 等亚热带植物。

#### 四、自然景观

旬阳坝地区的自然景观以高、寒、奇、险、特为特色，该地区也是一处自然生态环境独特的自然综合体，其自然景点主要有以下几处。

1. 神仙洞 地处旬阳坝镇小茨沟内，洞内有一水潭，潭中常年水满，旱不少，涝不溢。

2. 溶洞 本地共有三处溶洞，分别位于旬阳坝七里沟沟口、腰竹沟、旬阳坝镇 4 km 处。

3. 悬崖峭壁 区内悬崖峭壁、瀑布、深潭较多，形状各异。

4. 龙潭子景区 位于旬阳坝东南部，海拔 2679 m。登上龙潭子峰顶瞭望，脚下群山起伏，林海汹涌，云雾缭绕，远近层次分明，悬崖如刀鞘，形成一幅雄伟壮观的山地景观。

5. 天福寨 位于旬阳坝小茨沟沟口山顶，登上天福寨，可俯视旬阳坝各条道路。

综上所述，旬阳坝地区具有复杂的生境条件、完整的山地森林生态系统、丰富的生物多样性，不仅是进行植物学野外实习教学的良好基地，也是进行相关学科研究不可多得的天然实验室。

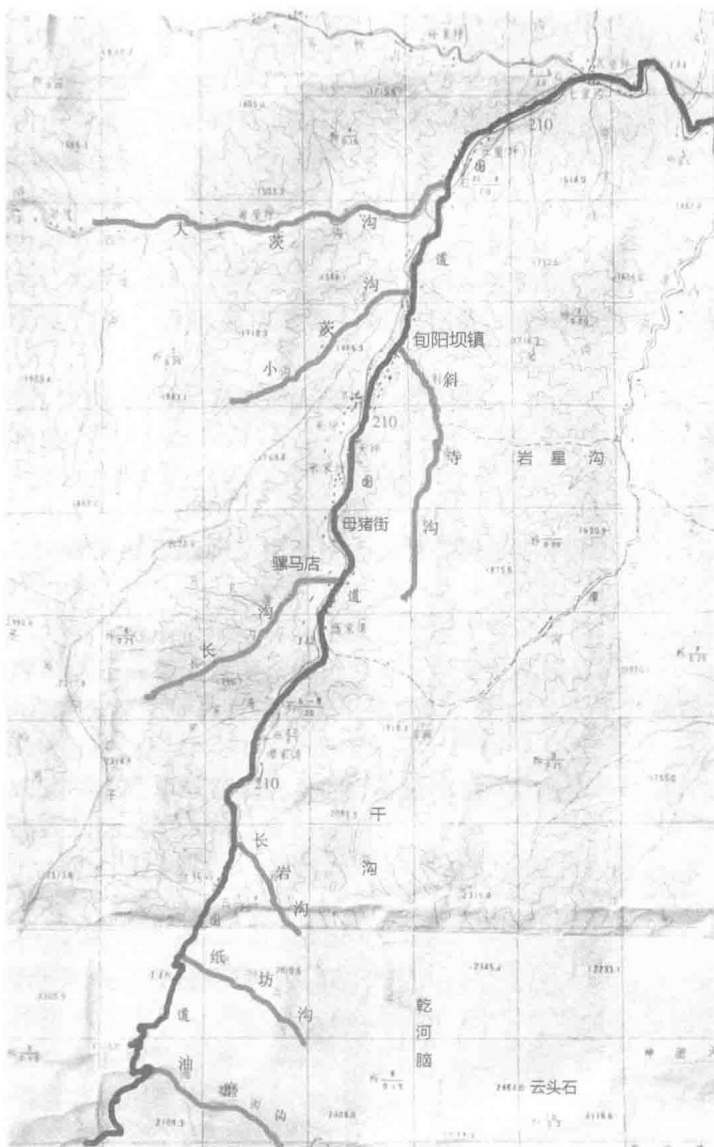


图 1-1 旬阳坝实习路线



## 五、实习地地理位置与实习路线

陕西师范大学秦岭生物学野外综合实习基地位于陕西省宁陕县旬阳坝。2007年,在国家基础科学人才培养基金项目支持下,陕西师范大学生命科学院与陕西省宁东林业局签订合作建设协议,以校企联合的方式在旬阳坝共同建设生物学野外综合实习基地。基地教学条件可以同时满足600余名师生的学习、实践和生活需要。2011年,该基地再次获得国家自然科学基金人才培养项目资助。秦岭生物学野外实践教学基地于2012年获批成为教育部首批国家野外实践教学共享平台和陕西省大学生实践教育平台。寒来暑往,该基地的师生已经与当地企事业单位和村民建立起友好亲密的合作关系,师生的脚步遍布实习基地各个角落(图1-1为旬阳坝实习路线,中间东北向西南方向的主干道为210国道,沿国道各支路为各条实习路线)。