

秦岭生物学野外综合实习基地指导丛书

# 植物学 野外实习手册

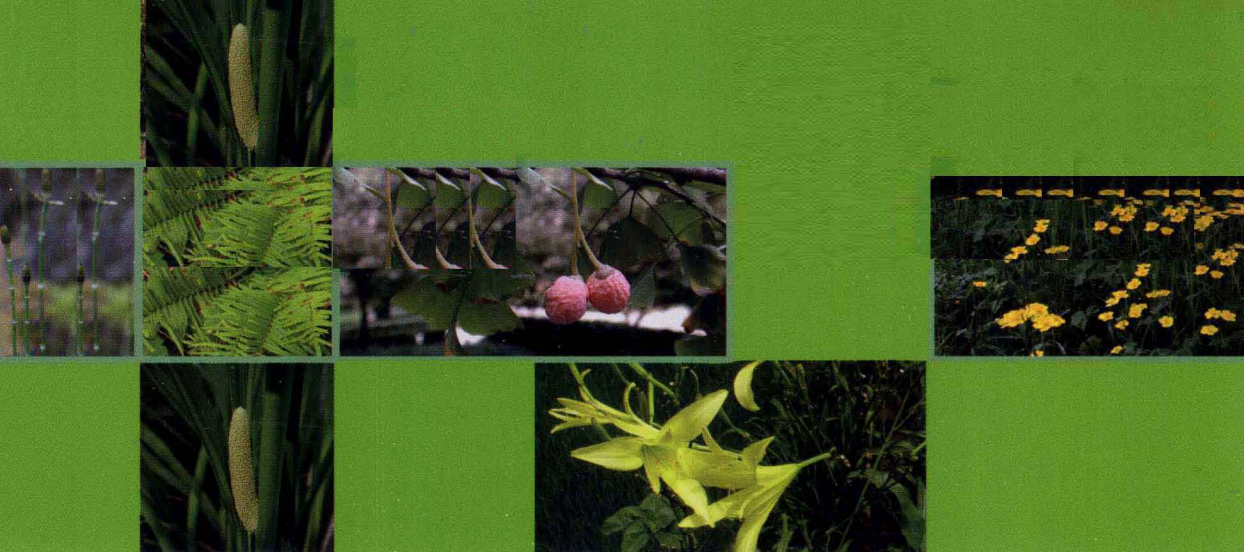
主编 肖娅萍 田先华



科学出版社







秦岭生物学野外综合实习基地指导丛书

# 植物学野外实习手册

主 编 肖娅萍 田先华

副主编 李金钢 马 骥 田 陌

本教材由国家基础科学人才培养基 (J0730640) 资助出版

科学出版社

北 京

## 内 容 简 介

本书收录了秦岭地区蕨类植物17科31种, 裸子植物6科15种, 被子植物(包括单子叶植物和双子叶植物)97科410种, 其彩色照片共720幅。全书分为两部分, 第一部分包含植物学野外实习大纲、植物学野外实习目的、内容和要求以及野外实习注意事项和野外实习前的准备工作, 本书增加了野外实习安全指南部分, 关注学生自身安全, 为学生提供野外安全指导。为了加深学生对秦岭的了解, 还对秦岭山地的自然概况和植物群落进行了描述。第二部分包括蕨类植物、裸子植物和被子植物实习。

本书可作为在秦岭地区实习的农林院校、师范院校和综合性大学植物学实习以及中医中药学院学生药用植物实习的教学参考书, 也适合秦岭及周边地区从事植物学相关工作的科研人员参考使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

植物学野外实习手册 / 肖娅萍, 田先华主编. —北京: 科学出版社, 2011.6  
(秦岭生物学野外综合实习基地指导丛书)

ISBN 978-7-03-031536-6

I. ①植… II. ①肖… ②田… 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(2011)第113475号

责任编辑: 吴美丽 / 责任校对: 张小霞

责任印制: 张克忠 / 封面设计: 北京华路天然图文设计工作室

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>

天彩印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2011年6月第 一 版 开本: 720×1000 1/16

2011年6月第一次印刷 印张: 9 1/2

印数: 1—3 500 字数: 190 000

定价: 36.00元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)



# 前 言

野外实习是生物学专业教学的重要组成部分，也是学生掌握和巩固课堂教学基础知识和基本技能的重要环节之一。本书是作者在陕西师范大学植物学教研室30余年教学实习和科学研究的基础上编著而成的。书中收录了秦岭地区蕨类植物17科31种，裸子植物6科15种，单子叶植物10科55种，双子叶植物87科355种共120科456种植物。每种均配有彩色照片，包括蕨类植物51幅，裸子植物30幅，单子叶植物89幅，双子叶植物550幅，总计720幅彩色照片，供学生及相关研究人员参考。

本书的特色体现在：首先，地域特色鲜明，秦岭野外实习基地2007年列入“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，《植物学野外实习手册》属该项目建设内容之一，主要面对西北地区高等院校，体现地理区系特点。其次，突出了实习教材的实用功能，注重理论与实践相结合，手册集工具书与教科书于一体，既有系统性，又力求简练、实用，方便学生携带和使用。还有，注重教材的新颖性，手册图文并茂，既有多年野外工作经验的教师亲自拍摄的植物图片，又有简单明了的文字说明，使学生既能按图索骥，又可按照文字说明进行对比。手册还体现了人文关怀理念，首次将学生野外实习的安全问题置于本书中，在强调保护自然环境的同时，关注学生自身安全，为学生提供野外安全指导。

本书可作为在秦岭地区实习的农林院校、师范院校和综合性大学植物学实习以及中医中药学院学生药用植物实习的教学参考书，也适合秦岭及周边地区从事植物学相关工作的科研人员参考使用。

本书在编写过程中倾注了诸多参与实习教师的心血，但由于水平有限，疏漏甚至错误在所难免，敬请各位同行及广大读者批评指正，以便再版时改进。

另外，在此还要特别感谢任毅教授为本书提供了大量精美的种子植物照片。

编 者

2011年1月



# 目 录

## 前言

I	植物学野外实习大纲 .....	1
II	植物学野外实习目的、内容和要求 .....	2
III	野外实习注意事项 .....	3
IV	野外实习安全指南 .....	4
V	野外实习前的准备工作 .....	7
VI	秦岭山地概况 .....	8
	秦岭的自然概况 .....	8
	秦岭的植物群落 .....	8
VII	蕨类植物 .....	10
VIII	裸子植物 .....	23
IX	被子植物 .....	29
	双子叶植物纲 .....	29
	单子叶植物纲 .....	119
	学名(拉丁名)索引 .....	137
	中文名索引 .....	144



# 植物学野外实习大纲

## 一. 实习主要内容

- (1) 不同生境下植物主要类群的识别。
- (2) 植物标本的采集和保存方法。
- (3) 专题研究。

## 二. 教学方式

采取分组方式,学生在教师的带领下,进行野外观察,采集和制作植物标本。并组织小专题活动,自由结合成5~7人的小组,在教师的指导下,通过资料查询、调查研究和数据分析,写出实习报告或小论文。

## 三. 教学步骤

- (1) 指导教师讲解实习地点的生态环境,实习内容和注意事项。
- (2) 指导教师讲解实习的具体内容。
- (3) 分组,到现场进行观察。
- (4) 有选择地采集和制作植物标本。
- (5) 每组选择一个专题进行较为深入的调查研究。
- (6) 各组进行总结交流。

## 四. 实习成绩的评定

- (1) 实习评估表(见下表)。
- (2) 野外实习成绩的评定。

成绩评定包括组织评定和自我评定两部分。组织评定是由野外实习指导教师或挑选部分学生组成评定小组,进行公正合理的考评。自我评定由学生自我对照标准,进行全面地、实事求是地总结与评定。评定应力求做到:客观、公正、公开和具有可比性。组织评定成绩记为 $T$ (由评定小组评定),取权重0.6;自我评定成绩记为 $S$ (自我评定),取权重0.4,总成绩 $M=0.6T+0.4S$ 。



## 实习评估表

一级指标	二级指标	考核标准	分值 ( $M_1$ )	评价等级 ( $K_1$ )				标准分 ( $M_2$ )
				A 1.0	B 0.8	C 0.6	D 0.4	
思想作风 30分	目的态度	对实习目的、任务与要求明确，态度端正，听讲认真。	5					
	专业思想	专业思想稳定，勤奋好学。	5					
	道德品质	乐于助人，吃苦耐劳，讲究卫生，行为举止文明得体，环保意识强。	10					
	组织纪律	遵守校规校纪，不迟到与无故缺勤，听从指挥，不单独行动，集体、组织与时间观念强。	10					
专业素质 40分	野外记录	有完整的野外记录，且野外记录规范，科学、整齐。	10					
	基础知识	专业基础理论和相关知识扎实，专业术语熟练、恰当。	10					
	操作技能	掌握野外实习的基本技能和一般方法，标本采集较多，数据准确，能熟练使用检索工具。	10					
	综合能力	能独立分析和解决实际问题。	10					
实习效果 30分	实习报告	内容充实，客观科学，图文并茂，系统全面。书写认真，层次分明，条理清楚，语言流畅。	10					
	小论文	独立完成，有独到见解。	10					
	实习总结	对专业思想、道德品质、组织纪律和专业能力等进行综合性的总结。	10					
总分 ( $M$ )								

注： $M_2=M_1 \times K_1$

① $M > 90$ 分为优秀 ② $90 > M > 80$ 分为良好 ③ $80 > M > 70$ 分为一般 ④ $M < 70$ 分为及格



## 植物学野外实习目的、内容和要求

野外实习是生物类本科生重要的学习内容和基本环节，不仅是对植物生物学、植物学等课程课堂知识和室内实验内容的必要补充，而且是以独特的形式与内容加深和扩展植物学的学习，旨在提高学生的野外实践和解决实际问题的能力。

首先，野外实习是在开放的环境中进行的，学生可以在教师的指导下，自主发现问题、解决问题，培养科学研究的观念和能力。

其次，自然界本身就是一本生动无比的教科书，通过野外实习，可以让学生感受到祖国山河



的壮丽景观,培养学生热爱自然、保护生态环境的意识,激发学生积极探索自然奥秘的兴趣和勇气,而且还可以学到许多在课堂上学不到的知识,极大地开阔学生的视野,从而使学生更加热爱生物科学。

再次,野外实习日程安排很紧,这就不仅要求学生具有良好的身体素质,而且需要同学之间精诚团结合作的团队精神。实习结束后,学生的精神面貌会发生很大的变化。

最后,学生通过实习,会亲身体会到祖国山河的壮丽。实习的过程,实际上也是一种陶冶情操的过程。另外,实习中也会发现许多不尽人意的现象和问题,如环境污染和生物多样性减少等,这会激发学生解决这些问题的愿望,以及为之献身的豪情。

总之,野外实习的效果是双重的,既有知识的,也有精神的。希望同学们做好充分的物质和精神准备,以达到我们实习的目的。



## 野外实习注意事项

通过实习掌握不同生态环境中常见植物的种类、群落类型及分布规律,如灌木、针叶林、阔叶林、针阔混交林等,掌握植物的采集、压制、标本制作及物种鉴定等方法,理解植物与环境的关系,增强环境保护意识和植物保护意识。

### 实习注意事项和纪律

野外实习学生必须遵循以下管理准则。

(1) 服从管理,一切行动听指挥。

① 实习学生必须服从实习队的统一领导,一切行动服从带队教师的安排,不得擅自行动,有事外出须向带队教师请假,且必须三人以上同行。

② 学生住宿服从老师的安排,宿舍每天安排值日生,保持宿舍整洁、干净,不得在宿舍、水房、厕所堆垃圾和乱泼污水。

③ 严格作息制度,按时就寝。严禁酗酒,不得聚众赌博,打架斗殴。

④ 保护自然环境,爱护一草一木,未经带队教师同意,不得滥采标本。

(2) 要遵守当地政府的有关政策、法令和规定,尊重当地风俗习惯,尽量不干扰当地的经济和生活,讲文明懂礼貌,注重大学生的风范,与周围群众搞好关系,特殊事情第一时间联系带队教师。

(3) 要求学生在野外实习中多看、多听、多记、多问、多思。细心观察,勤于思考,认真做好实习记录,按时高质量地完成实习任务,提交实习报告、实习研究论文和个人实习小结。

(4) 提倡不怕苦、不怕累的精神,尊敬师长、关心同学、相互协作、助人为乐,发扬集体主义精神。

(5) 保证安全。野外实习、参观时遵从安全第一的原则,注意安全,不冒险,不得擅自攀援或到危险的地方去,不随便采食野果,不在河道、水库中游泳、洗澡,有问题及时与带队教师联系。

(6) 学生干部要以身作则,积极配合教师搞好实习中的各项工作。有违犯纪律者,实习领导小组有权给予纪律处分,并将其遣送回校,实习成绩以零分计算。



## 一、基本事项

虽然出野外并不需要特别的技巧，但如果有适当的训练和准备将有助于应付大自然多端的变化，减少意外发生的机率。依据前人经验提供的紧急事故应变措施可帮助大家减少意外的发生，尽可能保证实习安全。请谨记，以下安全指南仅供参考，如有任何意外发生，应尽快求助。

## 二、教师篇

出野外前，教师须对每条线路有详细的行程安排。

1. 如果线路难度高且学生人数多，最好有两个或两个以上教师带队。
2. 野外行进中要适当控制队伍行进速度，保持节奏，以免首尾脱节。
3. 密切留意学生的体力情况，发觉有状态不佳者时，应派专人予以照顾，或尽快送回驻地，确保学生安全。
4. 如遇天气变坏，应考虑缩短或取消野外采集。
5. 切勿随意更改既定路线或带领学生尝试行走杂草丛生的捷径。
6. 对于学生的个人冒险行为要坚决予以制止。

## 三、学生篇

1. 出野外途中要绝对服从教师指挥。
2. 实习中避免单独行动，坚决反对个人的冒险行为，因为这是对其他同学的不负责任。
3. 切勿采摘不熟悉的野生果实食用或饮用不确定水源的水。
4. 未经教师允许，切勿离开现成的山路而随意步入草丛或树林。
5. 避免站立崖边或攀爬石头拍照或观景。

## 四、意外事件的处理

### （一）自然灾害

#### 1. 山火

在干燥的天气下，山火于较斜的草坡顺风向上蔓延速度极快，绝不可轻视山火的威力。

如发现山火，要迅速远离火场。躲避时避免跟山火蔓延方向的同一方向走。选择少植物的地方走。切勿走进矮小密林及草丛，因为山火在这些地方可能会蔓延得更快而且热力也较高。若山火迫在眉睫又无路可逃，则应用衣物包掩外露皮肤逃进已焚烧过的地方，这样可减轻身体受伤的机率。如果情况允许的话，切勿往山上走，这样会消耗体力，减少逃生机会。

#### 2. 山洪暴发

山间小溪的流水往往由于上游降下大雨，雨水会集涌而下，在数分钟内演变为巨大山洪。

除非是必须，否则不要沿溪涧河道行走。暴雨后千万不要涉足溪涧。不能逗留在河道休息，尤其在下游。开始下雨时应迅速离开河道，往两岸高地走。切勿尝试越过已被河水盖过的桥梁。



发现流水湍急、混浊及夹杂沙泥时，是山洪暴发的先兆，应迅速远离河道。若不幸掉进湍急的河水里，应迅速抱紧或抓紧岸边的石块、树干或藤蔓，设法爬回岸边或等候救援。

### 3. 山体塌方

暴雨时或经连日大雨，山体的天然或人工斜坡经渗进大量雨水后，极易引致山泥倾泻，引发山体塌方。

通常斜坡底部或疏水孔有大量泥水透出时，显示其内水份已饱和，斜坡中段或顶部有裂纹或有新形成的梯级状，露出新鲜的泥土，这些都是山泥倾泻的先兆，应尽快远离这些斜坡。实习中若遇山泥倾泻阻路，绝对不能尝试从浮泥上行进，应立刻后退，另寻安全小径继续行程或中止行程返回。

#### (二) 迷路

在天气阴霾、有雾或自身准备不足的情况下，很容易导致迷路。

实习过程中要紧随教师，不要脱离大家独自行动，可避免迷路。若确需几个人行动时，谨记带够必需物品，如指南针、水、食物、雨具、哨子、手机、记事簿（或扑克牌）和笔等。进林子后每走100米左右在比较显眼之处放一张扑克牌，至少可放5400米左右，以防迷路。万一迷路，可经原路返回起点。若不能经原路返回起点，应留在原地等候救援。切勿再向前行进，以免消耗体力，增加救援难度。若决定继续前进，要先用指南针确定方向，寻路时应在每一路口留下明显标记。如未能辨认位置，应往高地走，居高临下较易辨认方向，也容易被救援人员发现。切忌走向山涧深谷，身处深谷不易辨认方向，向下走时虽容易，但下山危险性高，要再返回高地时也困难，导致体力消耗过量。

#### (三) 危险动物

##### 1. 蛇

本地区的蛇一般都非常怕人，除非它们认为受到威胁，否则一般不会主动攻击人，只要给予机会，它们多数会逃走。

出野外时应穿着长裤和高帮鞋。沿现成的小径行走，切勿自行闯路，走草丛和杂树林。遇到蛇时，保持镇定不动，让受惊的蛇尽快逃走。蛇的视力很好，受到快速动作刺激时，多数立刻反击。若不幸被蛇咬伤，应注意以下事项：

①除非专业人士，否则不要割开伤口的皮吮吸或洗涤。让伤者躺下，停止伤处活动，但不要抬高伤处。不可喝酒，亦不应作不必要的活动。如果带有蛇药，应尽快内外服用。

②在可能情况下，用绷带缚扎伤口以上的部位。如伤口在手脚，可用宽阔的绷带包裹伤口以上的部位。

③安慰伤者。

④尽快到医院求治。如有可能的话，辨别毒蛇的种类、颜色和斑纹，如咬人的蛇已被捕捉到，应一并送往医院，以便医护人员辨认，使用合适的血清。

##### 2. 蜂

在山区，经常会发现蜜蜂、地蜂或马蜂，实习中要小心避免误触蜂巢，以免引起蜂群的攻击，受到螫伤。



实习中要走已有的小路，切勿自行闯路，除非必要须避免进入蕨丛，那里通常是昆虫和黄蜂聚居的地方。若遇到蜂窝，切勿用树枝等拍打路边树丛，可绕路前进。避免使用芬芳味的化妆品，这些味道可能吸引蜜蜂。若遇一、两只蜂在头上盘旋，可以不加理会，照常前进。若被蜂蜇，看到有螫针，可用镊子拔除，千万不要挤压毒囊，以免剩余的毒素进入皮肤。被螫后可用冷水浸透毛巾，轻敷在伤处，减轻肿痛。严重螫伤应尽快求医。若遇到群蜂追袭，可原地坐下不动，用外衣覆盖头颈部，卷曲卧在地上，待蜂群散开后，再慢慢撤离。

### 3. 蚂蟥

蚂蟥又名蛭，是一种高度特化的吸血环节动物。蚂蟥的头部有吸盘，并有麻醉作用，一旦附着在皮肤上，不容易被感觉到。本地区常见的蚂蟥为旱蚂蟥。旱蚂蟥的“老巢”多在溪边杂草丛中，尤其是在堆积有腐败的枯枝烂叶和潮湿隐蔽的地方较多。蚂蟥叮人吸血后容易引起感染，所以我们应该学会保护自己。穿长裤，并且把袜子套于裤腿外，扎紧裤脚，因为蚂蟥是无孔不入的。

如被蚂蟥叮咬，或发现它正在吸血时，切勿惊恐，不可用手指强拉，以免将蚂蟥的颚片和口吸盘部分留在伤口内，造成久不愈合的溃疡。正确的处理方法是：用手掌连续拍击周围的皮肤，使其受震掉下；也可将浓盐水、酒精、食醋滴在它的身上，或用火柴把它烧一下，蚂蟥即会放松而自行脱落。创口处涂上红汞或紫药水，防止感染。若出血不止，可用无菌敷料加压包扎。

#### （四）危险植物

山区有些植物也会构成危险。如漆树可导致部分人过敏；有刺植物可刺伤手脚；尤其是有些蘑菇或野果有毒，进食会致病甚或致命。所以实习时应尽可能注意以下事项：

1. 避免走入生长茂密的丛林中。
2. 最好戴上手套，用手抓植物时，仔细留意是否有针刺。
3. 切勿用手接触漆树，万一接触漆树，引起皮肤过敏时，应立即求医诊治。
4. 不能随便采摘不认识的蘑菇或野果食用，如果误食应立即求医诊治。







# 野外实习前的准备工作

## 一、实习用具

记录本，HB铅笔，放大镜，标本号码牌，棉线团，吸水纸，标本夹，粗绳索，小铁锹，修枝剪，采集袋，干燥箱，野外实习报告册，笔记本等。

## 二、药品

风油精，创可贴，蛇药，抗感冒药物，止泻药和抗过敏药物等。

## 三、工具书

《秦岭植物志》，《中国高等植物图鉴》，《中国植物志》，《植物学野外实习指导》等。

## 四、个人日常生活用品

登山服1套（较厚的运动服或军训服），登山鞋1双（运动鞋或其他平底耐磨鞋，最好是高帮鞋），登山包1个，太阳帽或军帽1个，布袜2双（足球袜或其他厚、长、孔眼小的袜子）（防蛇及蚂蟥用），手套1双，水壶1个（或较大的矿泉水瓶），雨伞1把以及正常洗换衣服、脸盆、热水壶、饭碗等个人日常生活用品。





## 秦岭的自然概况

秦岭地处陕西省南部，是横穿中国东西总长达1500 km的大山系，主峰太白山海拔3767m。它从青海省的西倾山起，中经陇南、陕西，到鄂豫皖的大别山，在陕西境内连绵约500 km，是黄河、长江两大水系的分水岭和我国南北方的地理分界线，也是中国南北气候分界线。秦岭北坡为温带气候，南坡为亚热带气候，植被景观分界明显。由于其南北高低气候温差都很大，所以动植物资源非常丰富，因此秦岭又是重要的生物基因库，也是我国首批十二个国家级生态功能保护区之一。在秦岭连绵的原始森林中分布着大量国家珍稀保护植物，国家一级保护植物有红豆杉、独叶草，还有大量的中国特有或准特有植物，常见有山白树、水青树、连香树、领春木、串果藤、星叶草等。秦岭地区共记录到鸟类338种。在这些鸟类中有国家保护鸟类、特有鸟类近20种，其中朱鹮是世界瞩目的珍稀鸟类。目前已知的兽类约有140种，其中国家一类保护物种8种，二类保护物种11种。大熊猫、金丝猴、羚牛等中国特有的珍稀物种均在该区有分布。

## 秦岭的植物群落

秦岭南坡低山丘陵区属北亚热带，气候温暖，雨量较多。多数人认为，北亚热带与暖温带的分界线应是秦岭南坡海拔800~1000m等高线。秦岭南坡中高山地（海拔1000m以上）为水源涵养用材经济林区，其东段和中、西段在气候、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，有林地面积占全省有林地总面积的54%，是陕西省最大最主要的林区。绝大部分为次生林，原始林主要分布在太白、周至、佛坪、宁陕等县的人烟稀少、交通不便的高山区。森林主要分布于高中山区的中西段。东部的商洛地区，森林破坏严重，林相残败，覆被率低。秦岭南北坡的浅山区，森林破坏极为严重，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，分布有相当丰富的植物，它含有华北、华中和华西的区系成分，并具有明显的垂直分布带谱。除南北坡基带具有明显的不同外，其余各带南北坡只有量上和高度上的微小差异（南坡各带海拔范围比北坡一般要升高100~200m）。

植被分布自下而上依次为：

### 1) 秦岭北坡山麓侧柏林带

主要分布于海拔800m以下地区，以侧柏*Platycladus orientalis*为主，生长缓慢，人为破坏严重，呈片状分布，已不成带。

### 2) 秦岭南坡具有常绿阔叶的针阔叶混交林带

主要分布于海拔1000m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*、金桂*Osmanthus fragrans*等。原有的天然林破坏殆尽，多为栽培的人工林。



### 3) 松栎林带

主要分布于海拔800~2200m之间,它是所有带谱中面积最大的一个带。本带可分为两个亚带:

#### ①以栓皮栎为主的栎林亚带

分布于海拔800~1300m的范围内,栓皮栎*Quercus variabilis*林占绝对优势,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,林相较好。以茅栗*Castanea seguinii*、槲栎*Q. dentata*、化香树*Platycarya strobilacea*为优势的林分也有分布,其他树种主要为山杨*Populus davidiana*、锐齿槲栎*Q. aliena var. acuteserrata*、枫杨*Pterocarya stenoptera*等。在南坡尚有青冈栎*Cyclobalanopsis glauca*、曼青冈*C. oxydon*、玉兰*Magnolia denudata*等,在农田附近有杉木、油桐等。

#### ②夏绿阔叶松树林亚带

分布于海拔1100~2200m的范围内,所占面积最大,种类繁多,尤以南坡为甚。主要树种为华山松*Pinus armandi*、油松*P. tabulaeformis*、山杨*Populus davidiana*、锐齿槲栎、亮叶桦*Betula luminifera*、铁杉*Tsuga chinensis*、漆树*Toxicodendron vernicifluum*、白皮松*Pinus bungeana*等40余种。华山松主要分部于南坡的西部,海拔范围在1700~2200m之间,大小蠹为害严重。油松分布于海拔1100~2000m,集中分布于南坡,西部较少,向东逐渐增加,而形成纯林,病虫害较少。山杨林分布于海拔1100~2200m的范围内,多呈块状分布,在上部多与华山松伴生,病腐较轻。栎类主要分布于1100~1800m的范围内,以锐齿栎为主,辽东栎*Q. liaodongensis*主要分布在上部,面积很小。

### 4) 桦木林带

主要分布于海拔2100~2600m之间,主要树种为红桦*Betula albo-sinensis*和牛皮桦*B. utilis*,多在2200~2500m之间形成纯林。牛皮桦分布于上部,大面积的林分多分布于北坡,林相较差。红桦多分布于山坡的中下部,林相较为整齐。

### 5) 冷杉林带

主要分布于海拔2400~3000m之间,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海拔2800~3000m的地段,南坡则分布于海拔2650~3000m的地段。

### 6) 落叶松林带

主要分布于海拔3000~3400m之间,生长缓慢,树干弯曲、矮小,林相不整齐。

### 7) 高山灌丛带

主要分布于海拔3400m以上地区,主要灌木为头花杜鹃*Rhododendron capitatum*、杯腺柳*Salix cupularis*及高山绣线菊*Spiraea alpina*,一般生长矮小,高度多不过50cm。草本植物则以莎草科、禾本科、菊科、豆科、龙胆科植物为主。





图1-1 兖州卷柏植株

## 1. 卷柏科 Selaginellaceae

### (1) 兖州卷柏 *Selaginella involvens* (Sw.) Spring

石生，旱生，直立，具根状茎和游走茎，其上生鳞片状淡黄色的叶。具根托。主茎自中部向上羽状分枝。叶交互排列，二型。孢子叶一型，大小孢子叶相间排列。大孢子白色或褐色，小孢子桔黄色。秦岭有分布。（图1-1）



图1-2 卷柏植株

### (2) 卷柏 *S. tamariscina* (P. Beauv.) Spring

土生或石生，呈垫状。根托生于茎的基部。主茎自中部开始羽状分枝或不等二叉分枝。叶全部交互排列，二型。孢子叶穗紧密，四棱柱形，单生于小枝末端。孢子叶一形。大孢子浅黄色，小孢子桔黄色。秦岭分布广泛。（图1-2）



图1-3 伏地卷柏植株

### (3) 伏地卷柏 *S. nipponica* Franch.

土生，匍匐。叶全部交互排列，二型。孢子叶穗疏松，单生于小枝末端。大孢子橘黄色，小孢子橘红色。秦岭广泛分布。（图1-3）

## 2. 木贼科 Equisetaceae

### (1) 木贼 *Equisetum hyemale* L.

根状茎横走或直立，节和根有黄棕色长毛。地上枝多年生。枝一型。绿色，不分枝或基部有少数直立的侧枝。叶鳞片状，轮生。孢子囊穗顶生。秦岭普遍分布。（图2-1，图2-2）



图2-1 木贼群落

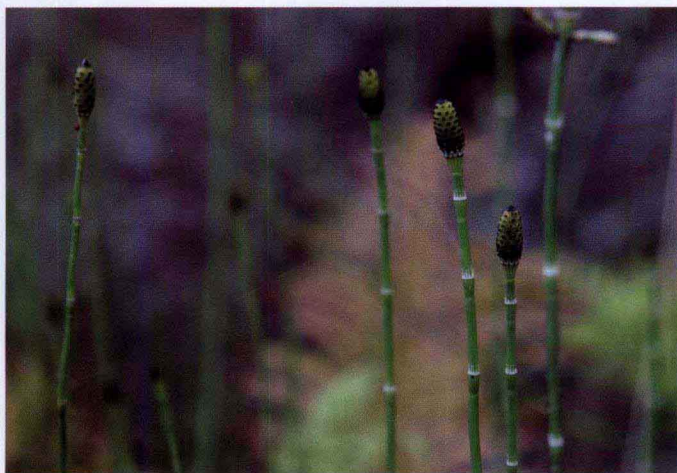


图2-2 木贼孢子叶球

### (2) 节节草 *Equisetum ramosissimum* Desf.

根状茎横走，黑色。地上枝多年生，一型，绿色，茎中心孔大，多分枝。节间基部的叶鞘筒状，叶鞘齿短三角形，灰色，近膜质。以根茎或孢子繁殖。根茎早期3月发芽，4月产孢子囊穗，成熟后散落。生于潮湿路边、砂地、低山砾石地，广泛分布在秦岭各地。（图2-3）



图2-3 节节草植株

## 3. 瓶尔小草科 Ophioglossaceae

### 心叶瓶尔小草 *Ophioglossum reticulatum* L.

植株高20~40cm。根状茎短而直立，粗约6mm其上生有一簇肉质粗根。叶单生，营养叶卵圆形成近圆形，长宽几乎相等，基部心脏形，有短柄或几乎无柄。叶脉明显，网状。叶薄草质，绿色。孢子叶自营养叶基部生出，孢子囊穗长2.5~3.5cm。生于河边林下或竹林下，分布于秦岭海拔1300m左右。（图3-1，图3-2）





图3-1 心叶瓶尔小草植株



图3-2 心叶瓶尔小草孢子囊穗

#### 4. 阴地蕨科 Botrychiaceae

##### (1) 蕨萁 *Botrychium virginianum* (Linn.) Sw.

陆生植物，根状茎短而直立，生有一簇肉质粗根。叶二型，不育叶片为阔三角形，薄草质，三回羽状复叶。孢子叶自不育叶片的基部抽出，柄长14~18cm，孢子囊穗为松散复圆锥状，成熟后高出于不育叶片之上，直立，几光滑或略有疏长毛。生林下，分布于秦岭南坡海拔1200~1600m之间。（图4-1，图4-2）



图4-1 蕨萁不育叶



图4-2 蕨萁有孢子囊穗植株

##### (2) 劲直阴地蕨 *Botrychium strictum* Underw.

根状茎短而直立，营养叶为广三角形，三回羽状深裂或近于三回羽状，孢子叶自营养叶的基部生出。孢子叶长几乎等于营养叶或较短，孢子囊穗复穗状线形、笔直，小穗长约1cm，密集。（图4-3，图4-4）