

小秦岭国家级自然保护区 森林植物多样性及保护

Forest Plant Diversity and Conservation in
Xiaoqinling National Nature Reserve

袁志良 骆雪峰 韩保健 刘汉良 主编

张斗谱

中原出版传媒集团
大地传媒

河南科学技术出版社

小秦岭国家级自然保护区 森林植物多样性及保护

Forest Plant Diversity and Conservation in
Xiaoqinling National Nature Reserve

袁志良 骆雪峰 韩保健 刘汉良 主编

河南科学技术出版社
· 郑州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

小秦岭国家级自然保护区森林植物多样性及保护/袁志良等主编. —
郑州: 河南科学技术出版社, 2017. 11

ISBN 978-7-5349-8684-0

I. ①小… II. ①袁… III. ①自然保护区-森林植物-生物多样性-
研究-河南 ②自然保护区-森林植物-生态环境-环境保护-研究-河南
IV. ①S759.992.61 ②S718.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 063694 号

出版发行: 河南科学技术出版社

地址: 郑州市经五路 66 号 邮编: 450002

电话: (0371) 65737028 65788613

网址: www.hnstp.cn

策划编辑: 陈 艳 杨秀芳

责任编辑: 陈 艳

责任校对: 张娇娇 司丽艳

封面设计: 张 伟

版式设计: 栾亚平

责任印制: 朱 飞

印 刷: 河南瑞之光印刷股份有限公司

经 销: 全国新华书店

幅面尺寸: 185 mm×260 mm 印张: 18.5 字数: 430 千字

版 次: 2017 年 11 月第 1 版 2017 年 11 月第 1 次印刷

定 价: 198.00 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系并调换。

《小秦岭国家级自然保护区森林植物多样性及保护》

编委会

顾 问 陈传进

领导小组

组 长 王学会

副 组 长 卓卫华 张建军 骆雪峰

成 员 张玉洁 韩保健 刘汉良 杨景坤 纪广超

叶永忠 赵新振

主 编 袁志良 骆雪峰 韩保健 刘汉良

副 主 编 贾宏汝 陈 云 王海亮 韩军旺 张 莹

刘海宁 韩增强

编 委 袁志良 骆雪峰 韩保健 刘汉良 贾宏汝

陈 云 孙智勇 王海亮 张 莹 刘海宁

韩增强 韩军旺 邓祖丽颖 张发平 李保祥

刘爱琴 张亚芳 杜海周 黄智民 徐 兵

刘青锋 吕春霞 张 凯 姚冠忠 岳伏牛

冯景民 董帅伟 李东伟 李年仓 杜 琳

侯金牛 郭红卫 上官菊生 屈忠泽 张菊梅

刘玉明 李溢香 姚 楠 闫立新 张改香

彭兴龙 辛石狮 薛战谋 李庭管 王全义

建韶颖 牛文梅 黄彩霞 黄文静 邵毅贞

王一涵 韦博良 郭 磊 冯佳伟 牛 帅

胡金涛 李培坤 曹若凡 樊鹏振 王雪颖

石慧灵

序

河南小秦岭国家级自然保护区位于河南省灵宝市境内，是河南省建立较早的森林生态系统类型的自然保护区之一。

保护区地处暖温带南缘，是我国中部地区秦岭以东的最高峰，生物多样性丰富，生物区系南北过渡、东西交汇处，各类成分兼容并存。该区的生物多样性保护在理论上和实践上具有重要的现实意义。

保护区自建立以来，在社会各界的关注与支持下，森林覆盖率普遍提高，各类资源都得到了有效保护。近年来，在河南省森林生态效益补偿资金项目、河南省重点科技攻关项目（132102110133）、河南省教育厅科学技术研究重点项目（14A180013）的资助下，小秦岭自然保护区管理局与河南农业大学合作，在保护区内开展了一系列研究工作，取得了阶段性的研究和应用成果。如基于大型监测样地长期监测数据、大量临时样方的野外调查数据和珍稀濒危植物的每木调查数据等基本资料，从群落学的角度分析和研究了保护区植物生物多样性现状及其维持机制，并就本区的秦岭冷杉、灵宝杜鹃等珍稀濒危植物的保育进行了有益的探索，为保护区制定合理、科学的保护措施，实现自然资源的合理开发和可持续利用提供了理论依据。

森林生态系统是最重要的生态系统之一，对维护生态平衡、保障环境安全和可持续发展具有重要意义。但在人类活动不断加剧、生态环境破碎化日趋严重及全球气候变化的大背景下，森林生物多样性正遭受严重威胁。让我们携起手来，保护好小秦岭植物生物多样性，促进灵宝市的生态环境建设，再造豫西秀美山川，加速我省生态文明建设的步伐，促进区域经济实现和谐、快速、绿色的发展。

十五年前我们就对该区进行过系统的调查，对这里的一山一水、一草一木都饱含深情，如今又一批年轻学者进入河南小秦岭国家级自然保护区，开展生物多样性研究，并取得丰硕成果，实现了自然保护事业的薪火相传，我倍感欣慰。藉《小秦岭国家级自然保护区森林植物多样性及保护》一书出版之际，寥述数语，以致庆贺！

国际生物多样性计划中国委员会委员

河南省植物学会理事长

叶永忠

河南省生物多样性委员会副主任

2017年6月于郑州

前 言

小秦岭国家级自然保护区位于河南省西部的灵宝市境内，是河南省较早建立的森林生态系统类型的自然保护区之一。合理的保护措施，独特的自然地理条件，为本区保存了丰富的植物资源。

2000年以来，作者曾多次随河南农业大学叶永忠教授对保护区进行了详细的科学考察，对区内的植物资源有了初步的认识。近年来，在河南省林业厅的指导下，在保护区管理部门的大力支持下，我们对保护区内的植物资源开展了定量监测、研究和保护工作：2009年，保护区启动了永久监测样地建设计划，完成了首批两个1hm²永久监测样地的建设工作，2010~2011年完成了样地物种鉴定工作，建立了数据库；2012年，我们在保护区内沿海拔梯度设置了五十余个400m²的调查样方，对其中的木本、草本和苔藓植物群落进行了详细调查；2013年7~10月，我们对监测样地进行了复查，完善和修正了样地数据库，同时就保护区内的珍稀濒危植物秦岭冷杉进行了全面细致的每木定位调查；2014年，在保护区的帮助下，我们初步完成了保护区遗留矿坑的普查及其植被恢复现状的调查工作。

多年的监测和调查工作为保护区植物多样性及保护研究奠定了基础，基于上述资料数据，我们开展了大量的研究工作，撰写了一系列的研究论文和监测报告，其中有12篇论文已经发表在国内外相关期刊，包括 *Frontiers in Plant Science*、*Russian Journal of Ecology*、《生态学报》（4篇）、《河南农业大学学报》和《河南科学》等。本书对上述部分研究成果进行了修改和整理，并按照本书的逻辑关系组成篇章，因此，本书是前期阶段性研究工作的汇总，但这只是一个开端，我们希望基于此书的出版，在保护区管理部门的指导和帮助下，进一步强化样地的建设和监测工作，强化珍稀濒危物种的监测和保护工作，强化矿区植被恢复和生态系统研究工作，为后续理论研究和保护实践提供依据。

本书的出版及涉及的部分研究得到了河南省重点科技攻关项目（132102110133）、河南省教育厅科学技术研究重点项目（14A180013）、河南农业大学科技创新基金（KJCX2015C04）、河南省高等学校青年骨干教师培养计划项目（2016GGJS-032）以及河南省高等学校重点科研项目（18A180011）的资助，在此一并致谢！

在监测样地的建设过程中，得到了河南林业职业学院的张贯臣老师的大力帮助；在前期的野外调查过程中，自然保护区保护科技人员全程参与了野外调查工作。同



时,我也有幸遇到了很多优秀的学生,其中参加野外样方调查的2009级毕业实习生有李梅、刘洋(考取南京农业大学硕士),沈方圆(考取南京农业大学硕士)、刘贝(考取首都师范大学硕士);参与样地数据测量和珍稀濒危植物每木调查的2010级毕业实习生有汪东亚(保送中科院武汉植物园硕士)、董贤茹(考取武汉大学硕士)、张也(考取华中科技大学硕士)、王会(考取西北农林科技大学硕士)、张鑫(考取中国科学院西北高原生物研究所硕士)、李威霖(考取青海师范大学硕士),以及提前进入实验室见习的2011级学生曹鑫(保送浙江大学硕士)、范晓阳(考取中科院西双版纳植物园硕士)。此外,我们团队的两位非常优秀的研究生陈云、韦博良也为多年的野外调查工作付出了大量的心血!在此,对上述所有野外调查人员表示深深的感谢!

另外,在本书成书的过程中也得到了很多老师和朋友的帮助,河南省植物学会理事长、省生态学会副理事长叶永忠教授在百忙之中为本书题写了序言;闫双喜博士帮助拍摄了大量的植物照片,陈彬、刘宗才、朱大海等也提供了部分植物照片,在此一并致谢!

最后,本书在编写过程中得到了河南小秦岭国家级自然保护区管理局的大力支持,浙江大学韦博良博士在书稿的整理和校对过程中做了大量工作!

在本书即将出版之际,我们对上述关心和支持本书出版工作的领导、老师、朋友和同学们表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,加之时间仓促,文中难免有不当之处,敬请同行专家和读者批评指正!

袁志良

2017年6月于郑州龙子湖畔

目 录

第 1 篇	小秦岭国家级自然保护区自然条件	(1)
第 1 章	地质地貌与土壤	(2)
1.1	地质概况	(2)
1.2	地貌	(5)
1.3	土壤	(5)
第 2 章	水文与气象	(8)
2.1	水文	(8)
2.2	气象	(9)
第 2 篇	小秦岭国家级自然保护区植物多样性监测研究	(12)
第 3 章	落叶阔叶林动态监测样地概况	(13)
3.1	动态监测样地建立的意义	(13)
3.2	动态监测样地建立方法	(14)
3.3	西枣乡样地概况	(15)
3.4	中转站样地概况	(15)
第 4 章	样地木本植物群落数量分类与排序	(124)
4.1	引言	(124)
4.2	材料和研究方法	(125)
4.3	结果与分析	(127)
4.4	结果与讨论	(131)
第 5 章	样地木本植物生态位特征	(137)
5.1	引言	(137)
5.2	研究方法	(137)
5.3	结果与分析	(139)
5.4	结果与讨论	(144)
5.5	结论	(145)
第 6 章	样地木本植物种内及种间相关性分析	(148)
6.1	引言	(148)



6.2	研究样地与方法	(148)
6.3	结果与分析	(150)
6.4	讨论	(154)
6.5	结论	(155)
第7章	样地生境异质性对优势种群空间分布格局的影响	(157)
7.1	引言	(157)
7.2	研究区概况	(158)
7.3	研究方法	(158)
7.4	研究结果	(161)
7.5	讨论	(164)
7.6	结论	(165)
第3篇	小秦岭国家级自然保护区样方调查研究	(189)
第8章	植物群落结构与组成	(190)
8.1	引言	(190)
8.2	研究方法	(191)
8.3	结果与讨论	(192)
8.4	结论与讨论	(200)
第9章	植被群落数量分类、排序及多样性垂直格局	(217)
9.1	引言	(217)
9.2	研究方法	(218)
9.3	结果与分析	(219)
9.4	结论与讨论	(224)
第10章	地形和扩散限制对维管植物物种空间更替的影响	(227)
10.1	引言	(227)
10.2	材料和方法	(228)
10.3	结果与分析	(229)
10.4	讨论	(232)
第11章	乔木生物量变化格局	(239)
11.1	引言	(239)
11.2	研究方法	(240)
11.3	结果与分析	(242)
11.4	结论与讨论	(244)
第4篇	小秦岭国家级自然保护区珍稀濒危植物初步研究	(249)
第12章	珍稀濒危植物秦岭冷杉生长和死亡的对比研究	(250)
12.1	引言	(250)
12.2	研究方法	(251)
12.3	结果与分析	(252)
12.4	结论与讨论	(255)



第 13 章	珍稀濒危植物秦岭冷杉种群动态与死亡分析	(269)
13.1	引言	(269)
13.2	研究方法	(270)
13.3	结果与分析	(271)
13.4	讨论	(274)
13.5	结论与讨论	(277)
第 14 章	野生灵宝杜鹃的引种及开发	(279)
14.1	引言	(279)
14.2	杜鹃花科植物的应用	(279)
14.3	灵宝杜鹃的特性	(280)
14.4	引种基地选址	(280)
14.5	灵宝杜鹃的繁殖	(281)
14.6	管护措施	(282)
14.7	建议	(283)

第 1 篇

小秦岭国家级自然保护区自然条件

第 1 章 地质地貌与土壤

1.1 地质概况

1.1.1 地质构造单元

小秦岭国家级自然保护区地处华北地台南缘，南邻秦岭地槽褶皱系，属华北地台南缘豫西断隆的组成部分。由于受华北地台基底的控制和秦岭古海槽及中生代滨太平洋构造活动的强烈影响，本区在地质构造上可划分为 5 个地质构造单元，即黄河断凹盆地、太华台拱隆起、朱阳镇断凹盆地、崤山隆起和秦池隆起。

黄河断凹盆地主要分布于灵宝北部地区，厚度约 3 000m，是新生代以后地块断陷形成的，沉积以中新界为主，下部为白垩系碎屑岩。

太华台拱隆起是华北地台南缘一个古老的隆起区，于晚太古时期开始形成，它以小秦岭为主体构成，主要由太古界太华群混合岩、片麻岩、二长花岗岩及花岗伟晶岩构成。

朱阳镇断凹盆地是一个发育在华北地台南缘基底之上的古生代中生代断凹盆地，位于小秦岭南，被小秦岭、崤山及南部秦岭支脉环绕。其基底由元古界和寒武系组成，盖层主要为白垩系、第三系和第四系。

崤山隆起是朱阳镇盆地的东部边缘隆起区，位于小秦岭自然保护区境内东部，为华北地台基底组成部分，由中晚元古界和太华群基底组成。

秦池隆起是华北地台南缘台拱拗褶带中的一个次级隆起带，主要由元古界寒武系之碎屑岩、碳酸盐岩及火山岩组成。

1.1.2 地质构造特征

小秦岭地质构造极为复杂，总体表现为多构造类型、多构造期层次的相互叠加，形成大规模的褶皱和韧性断裂带、脆性断裂带。具体表现为：①结晶基底岩石中主要发育韧性断裂带和紧密褶皱，主要分布在小秦岭地区，在寺河一带有少量出露。结晶基底中的褶皱构造，以老鸦岔背斜为主干，由北向南分布着五里村背斜（位于枣乡峪五里村—大湖峪太阳沟一线）、七树坪向斜（位于枣乡峪七树坪—大湖峪黑峪口一线）、老鸦岔背斜（位于西峪—老鸦岔—牛圈沟—满漫峪一线）、庙沟向斜（位于大园崖—杨寨峪庙沟一线）以及其他韧—脆性断裂。②盖层中则发育宽缓大型褶皱和脆性断裂，断裂发展时间、规模均不及基底区复杂，主要包括褶皱构造和断裂构造。③基底与盖



层间为两条巨型韧性断裂带。

1.1.3 地层地质特征

小秦岭国家级自然保护区境内出露的地层从老到新主要有太古界、长城系、蓟县系、震旦系、寒武系、白垩系、第三系和第四系，其中缺失奥陶系—侏罗系的地层（表1-1）。

表 1-1 小秦岭自然保护区地层划分表

		时代				地层厚度/m	岩性
界	系	统（群、组）					
新生界	第四系	全新统				30~35	沙砾古层、砂质黏土
		上更新统				30~100	黄土层含钙质结核、砂质黏土
		中更新统				30~35	漂砾卵石层夹含砾砂黏土
		下更新统				120	黏土夹泥质砂岩、泥灰岩
	第三系	上更新统				48~386	沙砾岩夹泥岩
		始新统	中统 下统	项城群	项城组	800~1 146	紫红色砂岩、砾岩、砂泥岩、灰岩夹煤、油页岩
		古新统	上统 中统		川口组	650~1 939	泥岩、砾岩、泥灰岩
中生界	白垩系	上统		南朝组		大于 450	紫红色砂岩夹砾岩
		下统		西潭楼村组		大于 130	绿色泥岩夹砾岩
下古生界	寒武系	中统		张夏徐庄组		1 000	白云岩、灰岩、石英砂岩
		下统		毛庄组、半集组、馒头组		2 000	泥质粉砂岩、板岩等
上元古界	震旦系	上统		罗圈组		0~312	钙质泥岩、石英岩、碳质板岩、泥质板岩
		下统		（缺失）		—	—
中元古界	蓟县系	官道口群		冯家湾组		60~240	镁质碳酸盐岩、白云岩
				杜关组		175~350	镁质碳酸盐岩、碳质板岩、泥质白云岩
				巡检司组		345~700	灰色粉晶白云岩、泥质白云岩、灰色白云岩
				龙家湾组		895	上含砾白云岩、硅质白云岩、灰色白云岩 乳白色白云岩
				高山河组		300~1 898	石英砂岩、砂质板岩、泥质板岩



续表

		时代		地层厚度/m	岩性
界	系	统（群、组）			
中元古界	长城系	熊耳群	马家河组	大于 1 076	灰色灰紫色杏仁状安山岩
			鸡蛋坪组	1 786	紫红色流纹岩板岩、英安岩夹火山碎屑岩及安山岩
			许山组	大于 2 176	灰绿色杏仁状安山玢岩、安山岩、安山玄武岩
下元古界	溱沱系	(在灵宝朱阳西部与陕西交界处有极少出露)		—	
太古界	太华群	推车峪组		大于 1 000	混合岩、斜长角闪片麻岩、黑山斜长角闪片麻岩、黑云片麻岩
		太子岔组		600	混合片麻岩、混合岩、斜长角闪片麻岩、黑云片麻岩
		阎家峪组		1 700	混合片麻岩、均质混合岩、钾长角闪片麻岩、黑云斜长角闪片麻岩
		涣池峪组		518	混合片麻岩、均质片麻岩、钾长角闪片麻岩大理石及少量石英岩

太古界太华群在本区可分为 4 个组：涣池峪组、闫家峪组、太子岔组、推车峪组，其分布位置主要在灵宝境内的小秦岭一带，崤山主峰一带有部分出露。中元古界长城系熊耳群主要分布在马家岭—后孟嘴和南部秦池地区，分为许山组、鸡蛋坪组和马家河组等 3 个岩组。中元古界郃县系官道口群分布于小秦岭自然保护区南部，分为高山河组、龙家湾组、巡检司组、杜关组和冯家湾组。上元古界震旦系罗圈组分布于寺园村—晋家河一带，下部为钙质砾岩，上部主要为绢云母板岩、碳质板岩及结核。下古生界寒武系也分布于寺园村—晋家河一带，可分为半集组、馒头组、毛庄组和张夏徐庄组。白垩系断续分布于朱阳—五庙一带，分西潭楼村组和南朝组。第三系分项城组、川口组和上更新统等 3 组。第四系分布于黄河断凹和朱阳镇断凹盆地中，地貌呈黄土塬、丘陵、山间盆地。其中，下更新统仅见于大王镇梨园村南北一带；中更新统主要分布于山间盆地和断陷带中；上更新统分布于黄河岸边，与中更新统为角度不整合接触关系；全新统位于黄河及其支流一阶地和现代河床漫滩中。

1.1.4 岩体特征

小秦岭国家级自然保护区地区岩浆活动主要分布于太华台拱、秦池隆起和崤山隆起带中，以中、酸性岩体为主，按时间可分为太古代、元古代、中生代等。以中生代



燕山期岩浆活动最为强烈。其中,太古界侵入岩主要分布于太华台拱,为花岗伟晶岩,多沿断裂破碎带或背斜核部附近产出;元古界岩体分布于太华台拱与朱阳—五庙断凹的接触过渡部位,主要有铁佛寺岩体和小河岩体,均为中酸性岩;燕山期岩体包括文峪岩体(文峪—亚武山—五庙村一带)、娘娘山岩体(阳平镇温河峪、焦村镇、车仓峪、五庙乡娘娘山一带)、蒲陈沟岩体(下河一带)、小妹河岩体及罗圈凹岩体(寺河乡小妹河—赵家屯一带)、秦池岩体(秦池一带)、银家沟岩体(银家沟)以及小羊沟、大羊沟和大西坡花岗岩等。

1.2 地貌

小秦岭国家级自然保护区地处豫西丘陵山区,地势由北向南逐渐升高,最高峰老鸦岔(2413.8m)位于保护区西南部,南北相对高差较大。随海拔变化,地貌由南向北依次呈现为中山、低山、黄土丘陵塬。

中山:主要分布在海拔1200~2413.8m的南部山区,其中小秦岭中山最高海拔达2413.8m,相对高差800~1500m,山坡陡峭,多悬崖及深切沟谷,坡度在45°以上,属深切割型;崤山中山多分布在海拔1200~1800m地带,相对高差500~700m,地势比较平缓,属中等切割型。

低山:主要分布在海拔700~1200m地带,属浅割型。

黄土丘陵塬地:主要分布在小秦岭及崤山北麓,上接低山,下连黄河阶地,海拔介于450~800m。在与低山连接地段地势较陡,海拔450~600m,自西向东依次分布的有堡里塬、郭村塬、程村塬。

1.3 土壤

1.3.1 土壤类型

依据我国土壤分类标准,灵宝地区土壤分潮土、风砂土、褐土、棕壤土、山地草甸土五大类型,11个亚类型,25个土属,76个土种。

1.3.1.1 潮土类

潮土主要分布在豫灵、函谷关、故县、西阎、城关、川口、阳店、尹庄、大王等乡镇的黄河沿岸及宏农涧河、东涧河两岸海拔320~400m地区。成土母质为河流冲积物,层次明显,厚度不一。质地轻至中壤,大部分疏松易解,但少部分灌淤土质地黏重,pH为8~8.8,耕层有机物含量1.16%,全氮0.0915%,全磷0.14%,速效钾 176.5×10^{-6} 。

1.3.1.2 风沙土类

风沙土由风力搬运堆积而成,主要分布在豫灵、故县、阳平、西阎等乡镇的黄河沿岸海拔308~500m的一、二级阶地上。风沙土质地松散,保水保肥性能差,土壤瘠薄,耕层有机物含量为0.615%,全氮0.027%,全磷0.054%,速效钾 145×10^{-6} ,pH



为 8.2~8.5。

1.3.1.3 褐土类

褐土分布于海拔 320~1 500m 的广阔区域,母质为黄土,土层深厚,耕层有机物含量为 0.953%,全氮 0.054%,全磷 0.162%,速效钾 149×10^{-6} ,pH 为 7~8.5,质地中至重壤,保水保肥性能好。

1. 褐土性土 主要分布在豫灵、故县、阳平、焦村、朱阳、阳店、苏村、东村和川口等乡镇。按分布面积大小排列依次为酸性岩褐土、褐土性黄土、褐土性土、山地沙砾土、暗石土、碳酸岩褐土和蚂蚁蛋褐土性土。

2. 淋溶褐土 主要分布在朱阳、苏村 2 个乡镇。土质中钙积层较厚,黏粒和铁锰化合物下移,通体黏重。土表层无石灰或呈弱石灰反应,在较深厚处有砂姜褐土,pH 为 7 左右,有机物含量小于 0.5%,肥力低,可耕性较差。

3. 碳酸岩褐土 主要分布在丘陵及残塬阶地上部,土层深厚,通体有石灰反应,透水透气性好,怕旱抗涝,白色菌丝状淀积物随地上水增多而增加。pH 为 7.1~7.2,有机质含量低于 1%,肥力中等。

4. 潮褐土 主要分布于河汊两岸。

5. 褐土 除豫灵、故县、函谷关(北坡头)、朱阳、苏村和川口等乡镇分布面积较小外,其他乡镇面积均较大。褐土母质为第四系黄土性洪积冲积物,深厚而疏松,质地均匀。pH 为 6.8,表层有机物含量为 1.77%,属农业高产土壤之一。

1.3.1.4 棕壤土类

棕壤土主要分布在豫灵、阳平、程村、朱阳等乡镇和河西林场海拔 900~2 413.8m 的地区。成土母质为片麻岩、花岗岩和灰岩等风化物,土壤盐基饱和度呈弱度不饱和,通体呈中性或微酸性反应。土壤有机质含量达 1.5%~4.7%,全氮 0.125%~0.4%,全磷 0.187%,速效钾 198×10^{-6} ,pH 为 6.2~7。其中,粗骨棕壤土分布于海拔 1 000~1 900m 的高山上,棕壤土主要分布在海拔高度在 800~1 000m 的山麓和山间平缓地段。

1.3.1.5 山地草甸土类

山地草甸主要分布在海拔 1 500~2 500m 的中山平缓山顶,位于棕壤之上,小秦岭老鸦岔坳有小面积分布。成土母质为花岗岩残积—坡积物。土壤形成的生草化过程较强,使表土层形成了 10cm 左右的黑棕色草根层,心土层为棕色,多中壤土、重壤土、粒状、块状结构,pH<6.5。表土层有机质含量较高,在 6%以上,心土层有机质含量陡降,过渡层次明显,有轻微的潜育现象。土层较薄,一般小于 50cm。植物以草灌丛为主,覆盖率在 90%左右。

小秦岭老鸦岔山地草甸土剖面机械组成见表 1-2,灵宝及小秦岭自然保护区土壤养分表见表 1-3。



表 1-2 小秦岭老鸦岔山地草甸土剖面机械组成

剖面号	采土地点	深度/cm	质地名称	机械组成/(g/kg)					
				1~0.05	0.05~0.01	0.01~0.005	0.005~0.001	<0.001	<0.01
灵-03	灵宝市老鸦岔	7~22	重壤土	174.10	274.30	152.90	135.00	263.10	551.20
		22~39	中壤土	172.00	471.00	120.80	236.40	2.00	359.00

表 1-3 灵宝及小秦岭自然保护区土壤养分表

级别		一级	二级	三级	四级	五级	六级
项目							
有机质	含量/%	>4	3~4	2~3	1~2	0.6~1	<0.6
	面积/亩	/	/	1.48	51.27	42.64	4.61
	占总面积/%	/	/	1.5	51.9	42.6	4
全氮	含量/%	>0.2	0.15~0.2	0.1~0.15	0.075~0.1	0.05~0.075	<0.05
	面积/亩	/	/	5.03	25.0	51.4	17.1
	占总面积/%	/	/	5.1	25.5	52.1	17.3
速效磷	含量/ $\times 10^{-6}$	>40	20~40	10~20	5~10	3~5	<3
	面积/亩	0.3	4.4	20.7	36.4	15.1	21.7
	占总面积/%	0.3	4.5	21	36.9	15.3	22
速效钾	含量/ $\times 10^{-6}$	>150	120~150	90~120	60~90	30~60	<30
	面积/亩	54.8	21.8	15.3	6.4	0.4	/
	占总面积/%	55.5	22.1	15.5	6.5	0.4	/

1.3.2 土壤分布

小秦岭国家级自然保护区地处暖温带—亚热带过渡区，其南坡地带性土壤为黄棕壤，北坡地带性土壤为褐土。

在垂直带谱中，小秦岭地区山顶海拔 2 413.8m 附近分布有小面积的山地草甸土，海拔 1 100m 以上分布着棕壤与棕壤性土，780~1 100m 分布着淋溶褐土和褐土性土，450~780m 分布着碳酸盐褐土，380~450m 分布着褐土，海拔 380m 以下分布着潮土和碳酸盐新积土。

在地带性土壤中，分布最广、面积最大的是棕壤，其中，棕壤亚类分布在乔木与草灌植物茂密、土壤基本上无侵蚀的地区，白浆化棕壤亚类分布在海拔 1 400m 以上、地势平缓的地区，而棕壤性土亚类则分布在人为破坏严重、植被较稀少、水土流失较为严重的地区。非地带性土壤还有风沙土、新积土、潮土、粗骨土、石质土和山地草甸土。