

陕西太安自然保护区

综合科学考察报告

主 编 任毅 张宣平 周灵国 王开峰 黄凯道 田先华 李智军

西北大学出版社

陕西太安自然保护区综合科学考察队领导小组

组 长	唐周怀	陕西省林业厅副厅长
副组长	白永庆	陕西省林业厅副巡视员
	党景中	陕西省林业调查规划院院长
	李保国	陕西省动物研究所所长,西北大学生命科学学院教授、博士生导师
	任 毅	陕西师范大学生命科学学院教授、博士生导师
成 员	(以姓氏笔画为序)	
	王开锋	陕西省动物研究所副研究员
	王东平	宜君县人民政府副县长
	田先华	陕西师范大学生命科学学院教授
	刘有社	宜君县林业局局长
	张北社	铜川市林业局总工程师
	张宣平	陕西省林业调查规划院高级工程师
	来国瑞	陕西省林业厅保护处副处长
	周灵国	陕西省自然保护区和野生动物保护管理站站长
	寇森林	铜川市林业局局长
	黄凯道	陕西太安自然保护区管理局局长
	楚龙飞	陕西省林业厅保护处处长

陕西太安自然保护区综合科学考察队成员

陕西师范大学

任 毅 教授、博士生导师
田先华 教授
张雨曲 博士研究生 赵 亮 博士研究生
侯晓琪 硕士研究生 王 琳 硕士研究生
随 洁 硕士研究生

陕西省林业调查规划院

张宣平 高级工程师 姚文强 高级工程师
付小龙 工程师 刘 盟 助理工程师
高瑀晗 助理工程师

陕西省动物研究所

王开锋 副研究员 张淑莲 研究员
张 锋 助理研究员 石勇强 助理研究员
张红星 副研究员 靳铁治 研究实习员
王启军 研究实习员 齐胜利 高级工

陕西太白山国家级自然保护区

李智军 高级工程师

陕西太安省级自然保护区(以姓氏笔画为序)

广海星 马玉鹏 马辉根 王小平 王 丹 王建平 王晓军 冯 园 叶俊英 田王成
田永刚 刘 丽 刘晓娟 刘培伟 孙小社 吴慧侠 应 璇 张玉锋 张军龙 张军峰
张旭恩 张 涛 张润玲 李玉琪 李 龙 李亚婷 杨龙山 杨会川 陈永成 陈玉锋
陈亚芹 和正元 赵文亮 奚 龙 高小军 高 锋 黄凯道 强延静 焦 冰

《陕西太安自然保护区生物多样性与保护》编委会

主 任 唐周怀

副主任 黄凯道 王喆之 党景中 李保国

委 员 (以姓氏笔画为序)

广海星 王开锋 王戌梅 田王成 田先华 任 毅

张雨曲 张宣平 张淑莲 李智军 来国瑞 周灵国

主 编 任 毅 张宣平 周灵国 王开锋 黄凯道 田先华 李智军

编 委 (以姓氏笔画为序)

广海星 马玉鹏 王 琳 王开锋 王戌梅 王启军

王晓军 付小龙 冯 园 田王成 田永刚 田先华

石勇强 任 毅 刘 盟 刘晓娟 刘培伟 师建军

齐胜利 张 宁 张 锋 张玉锋 张旭恩 张红星

张雨曲 张宣平 张淑莲 李亚婷 李智军 杨龙山

杨会川 陈 华 周灵国 罗仁仙 姚文强 赵 亮

侯晓琪 高 锋 高小军 高瑀晗 随 洁 黄凯道

靳铁治

前言

子午岭地处我国内陆,是我国中部干旱、半干旱地区向湿润区的过渡地带的一座名山,也是陕北黄土高原区与关中平原区的天然屏障,这里峰峦叠嶂、沟壑纵横,森林茂密,在维持区域生态安全,保障关中工农业生产方面发挥着不可估量的作用。由于气候适宜、生境多样,孕育了丰富的生物多样性。这里生活着众多的珍稀野生动物,如金钱豹、水獭、黑鹳、金雕等,也生长着众多的珍稀野生植物,如野大豆、杜松等,也成为区域内最具代表性的地区之一。陕西太安自然保护区即坐落于午岭的东南坡。

陕西太安自然保护区位于陕西省中北部的铜川市宜君县西北部,总面积 25872hm²。北部与黄陵县相接,西南紧连着铜川市印台区,东邻宜君县彭镇,南接宜君县太安镇。最高海拔 1567m,最低海拔 870m,相对高差 697m。区内森林茂密,河流众多,主要河流有玉华河、山岔河、清河,是黄河主要支流洛河的重要水源涵养地,具有重要的水源涵养功能。区内人口稀少,人迹罕至,人为干扰很少,植被大都保持着原始状态,具有很高的生态、科研、经济等价值。

为全面了解保护区的自然条件、生物多样性和保护管理现状,为保护区的发展提供决策依据,受陕西太安自然保护区管理局的委托,我们于 2009 年对保护区进行了综合科学考察。考察以保护区的生物多样性为主要内容,包括了植被、主要大型真菌、种子植物区系、森林资源、昆虫区系、脊椎动物区系以及珍稀濒危保护动、植物等。同时还调查了保护区的地质、地貌、气候、水文、土壤等自然地理条件和旅游资源、社区社会经济等内容。在以上考察结果的基础上,提出了保护区建设与经营管理的建议。

本次综合科学考察由陕西师范大学生命科学学院、陕西省动物研究所、陕西省林业调查规划院的 6 位教授(研究员)组成骨干队伍,带领多名博士研究生、硕士研究生和技术人员,并聘请了陕西太白山国家级自然保护区管理局、西安交通大学的专家,连同太安自然保护区的干部和技术人员,共同组成科学考察队,于 2009 年 10 月对保护区进行了野外调查。在此基础上,经过标本鉴定、数据处理和分析,编写出了《陕西太安自然保护区生物多样性与保护》。

科学考察结果表明,保护区森林生态系统的自然性较高,典型性和代表性较强,生物多样性丰富,面积大小适宜,充分兼顾了子午岭东南坡植物、植被的垂直分布和地貌景观的完整保护,四址边界清楚,没有土地和林权纠纷,社区矛盾小,管理机构比较健全,管护力量比较充足,职工队伍稳定,已经具备了较好的保护管理基础。其自然植被划分为 5 个植被型组、6 个植被型、10 个植被亚型、21 个群系;已知有野生大型真菌 34 科、58 属、77 种、1 变种;种子植物 105 科、410 属、833 种、64 变种、4 亚种、9 变型(其中裸子植物 2 科、3 属、3 种,被子植物 103 科、407 属、829 种、64 变种、4 亚种、9 变型);昆虫已知有 12 目、114 科、860 种;脊椎动物已知有 5 纲、23 目、59 科、111 属、163 种(亚种),其中:鱼类 1 目、2 科、10 属、12 种,两栖类 1 目、2 科、2 属、4 种,爬行类 3 目、5 科、8 属、10 种,鸟类 12 目、35 科、57 属、93 种(亚种),兽类 6 目、15 科、34 属、44 种(亚种)。保护区分布有国家Ⅱ级重点保护野生植物 1 种、兰科植物 5 种、省级重点保护植物 1 种,国家一、二级重点保护野生动物 14 种。保护区森林生态系统比较健康、稳定,景色秀美,

气候宜人,民风淳朴,乡土气息浓厚,具有很高的生态、经济、科研、文化和社会价值。

本次科学考察工作得到了陕西省林业厅、铜川市和宜君县人民政府、宜君县林业局、陕西太安自然保护区管理局、陕西师范大学、陕西省动物研究所(西北濒危动物研究所)、陕西太白山国家级自然保护区管理局、西安交通大学医学院等单位的大力支持与配合,在此一并表示感谢。

由于调查和成书时间有限,难免有疏漏和不足之处,敬请各界批评指正。

编著者

二〇〇九年十二月

目 录

第 1 章 总论	(1)
1.1 自然地理概况	(1)
1.2 自然资源概况	(2)
1.3 社会经济概况	(3)
第 2 章 自然环境	(4)
2.1 地质	(4)
2.2 地貌	(6)
2.3 气候	(9)
2.4 水文	(16)
2.5 土壤	(19)
2.6 小结	(25)
第 3 章 植被	(27)
3.1 植被分类及分类系统	(27)
3.2 主要植被类型及其特征	(29)
3.3 植被分布及植被垂直带	(36)
3.4 小结	(36)
第 4 章 种子植物	(37)
4.1 种子植物种类和分布	(37)
4.2 种子植物区系组成及基本特征	(93)
4.3 珍稀濒危保护植物	(102)
4.4 小结	(106)
第 5 章 脊椎动物	(107)
5.1 鱼类	(107)
5.2 两栖、爬行类	(112)
5.3 鸟类	(118)
5.4 兽类	(128)
5.5 小结	(135)
第 6 章 昆虫	(136)
6.1 昆虫名录	(136)

6.2 区系组成	(163)
6.3 生态分布	(164)
6.4 昆虫资源	(166)
6.5 珍稀濒危及特有昆虫	(169)
6.6 森林害虫与防治	(170)
6.7 小结	(175)
第7章 主要大型真菌	(176)
7.1 大型真菌的种类及其分布	(176)
7.2 大型真菌资源	(182)
第8章 旅游资源	(188)
8.1 自然旅游资源	(188)
8.2 人文旅游资源	(191)
8.3 旅游资源开发现状及其对环境的影响	(193)
8.4 小结	(195)
第9章 社区和社区经济	(196)
9.1 社区社会经济	(196)
9.2 产业结构	(196)
9.3 人口与民族	(197)
9.4 社区发展	(198)
9.5 小结	(200)
第10章 自然保护区的管理	(201)
10.1 基础设施	(201)
10.2 机构设置	(201)
10.3 保护管理	(204)
10.4 科学研究	(206)
10.5 小结	(207)
第11章 自然保护区评价	(208)
11.1 生物资源评价	(208)
11.2 经济价值评价	(212)
11.3 管理评价	(214)
11.4 小结	(217)
主要参考文献	(219)
编写分工	(222)

第 1 章 总 论

摘要: 本章对全书涉及的自然地理概况、自然资源概况和社会经济等三方面的内容进行了高度的概括。

1.1 自然地理概况

1.1.1 地理位置

陕西太安自然保护区位于子午岭山系东南坡,陕西省铜川市宜君县西北部,地理坐标介于东经 $108^{\circ}54'40'' \sim 109^{\circ}12'20''$,北纬 $35^{\circ}19'40'' \sim 35^{\circ}35'20''$ 之间。其西、北与黄陵县接壤,南与铜川市印台区、宜君县太安镇相连,东与宜君县太安镇、彭镇毗邻,南北 25.5km,东西 26.5km,最高海拔 1567m,最低海拔 870m,相对高差 697m,总面积 25872km^2 (图版 I, II)。

1.1.2 地质地貌

太安自然保护区地处华北地台次级构造单元鄂尔多斯地台的南缘,是陕北构造盆地的组成部分,属祁、吕、贺山字型构造,主要是中生代沉积岩系。第三纪岩层呈不整合或假整合于中生界之上,第四纪黄土岩系广泛覆盖于整个华岩上。由于受到长期的强烈剥蚀,岩石裸露,在地质发育史上,属于比较稳定的地区。

太安自然保护区属陕西地貌省分区中陕北高原的土石山岭地貌,是黄土塬梁丘陵沟壑区和渭北石质中山低山区的过渡地带,以黄土塬、梁、沟壑以及梁状低山丘陵和中山丘陵等地貌为主,兼有黄土地貌和石质山岭地貌的特点。

1.1.3 水文

宜君县境内沟壑纵横,发源的河流较多,总的归于洛河和石川河两个水系。太安自然保护区水系属于洛河水系,主要河流山岔河、玉华河在保护区内近乎平行分布,由西南流向东北,平均流量分别为 $0.22\text{m}^3/\text{s}$, $0.40\text{m}^3/\text{s}$ 。氢离子浓度(pH 值)为 6.6~8.4,一般偏碱性。

太安自然保护区属于陕北基底单斜黄土高原半干旱水文地质区,地下水不丰富。

1.1.4 土壤

保护区地处陕北黄土高原南部暖温带森林草原—灰褐色森林土和黑垆土地带。土壤共分 8 个土类、17 个亚类、46 个土属、103 个土种,其中褐土分布区域广泛,面积最大,黄土性土、红土次之,淤土、潮土、水稻土相对较少。

1.1.5 气候

太安自然保护区所在地属于暖温带半湿润大陆性季风气候区,处于关中平原和陕北黄土高原之间的

过渡地带,境内岭梁交织,沟壑纵横,海拔高度相差悬殊,因而有显著的山区气候特征。该地区冬季受来自西伯利亚或蒙古的极地大陆气团控制,气候干燥寒冷,雨雪稀少;夏季主要受太平洋的暖湿气团和蒙古低压的影响,温暖适宜,雨水比较充沛;春秋两季受这两个气团的交替影响,春天温度回升慢且不稳定,多风寒霜冻,秋天降温快,多阴雨。

该保护区的主要气候特点是:冬寒夏凉,冬春干燥,夏秋多雨,降水集中,四季分明,地区径向差异大,从东向西热量递减,降水递增;光照充足,但月际变化大,光能利用率低;热量欠缺,地域差异大;降水丰沛,时空分布不均。

1.2 自然资源概况

1.2.1 植被状况

太安自然保护区位于陕北黄土高原丘陵沟壑区,地处暖温带落叶阔叶林和针阔混交林的南北分界线上。该区域在中国植被区划中属暖温带落叶阔叶林区域、暖温带落叶阔叶林地带、暖温带北部落叶阔叶林亚地带、晋陕黄土高原栽培植被、油松、辽东栎、槲树林区(Ⅲia-4)。

天然次生林是保护区的主要植被,以辽东栎林为主的落叶阔叶林和以油松林为主的温性针叶林保存完好,有5个植被型组,6个植被型,10个植被亚型,21个群系。由于保护区海拔垂直高差相对不高,植被的垂直分布不明显,而地域性分布相对明显,植被类型丰富多样,且具有一定的原始性,在黄土高原丘陵沟壑区具有明显的代表性。

1.2.2 野生动、植物资源概况

保护区已知有昆虫12目、114科、860种;脊椎动物5纲、23目、59科、111属、163种(亚种),其中鱼类1目、2科、10属、12种,两栖类1目、2科、2属、4种,爬行类有3目、5科、8属、10种(亚种),鸟类有12目、35科、57属、93种(亚种),兽类有6目、15科、34属、44种(亚种)。

保护区已知有大型真菌34科、58属、77种、1变种。

保护区共有种子植物105科、410属、832种、64变种、4亚种、9变型,其中裸子植物2科、3属、3种,被子植物103科、407属、829种、64变种、4亚种、9变型。植物区系以北温带区系成分为主,具有明显的黄土高原特点。

在保护珍稀濒危动、植物方面,保护区有国家Ⅰ级重点保护动物金钱豹、金雕、黑鹳3种,Ⅱ级重点保护野生动物水獭、黑鸢、长耳鸮等11种,有陕西省省级重点保护动物10种。保护区分布有国家Ⅱ级重点保护植物1种,为野大豆;兰科植物5种;陕西省省级重点保护植物1种,为杜松。

1.2.3 其他自然资源概况

1.2.3.1 土地资源

保护区南北长25.5km,东西宽26.5km,垂直分布范围为870~1567m,总面积25872hm²。其中核心区面积7905hm²,占保护区总面积的30.6%;缓冲区面积6380hm²,占保护区总面积的24.6%;实验区面积11587hm²,占保护区总面积的44.8%。森林覆盖率为85.2%。

1.2.3.2 旅游资源

太安自然保护区内的自然旅游资源包括地文景观、水域风光、生物景观、天气与气候景观4类、13

种,其中地文景观以幽谷踞龙(水龙谷)、生物景观中以太安林海最为著名,人文旅游资源包括遗址遗迹、建筑与设施、旅游商品、人文活动4类、8种,其中遗址遗迹中以秦直道通道最为著名。

1.3 社会经济概况

陕西太安自然保护区所在区域行政区划上隶属于铜川市宜君县人民政府管辖。周边社区共涉及太安镇、彭镇2个乡(镇),55个行政村,168个自然村,4157户,23695人。人均纯收入3219.6元(2008年),较保护区建立时(2004年)的2130.00元增加1089.60元,年均增加272.40元。土地总面积47684.0hm²,其中耕地面积4375.0hm²,多分布于沟道和浅山地区。

保护区范围之内涉及太安、彭镇2个乡(镇),12个行政村,12个自然村,247户,1032人,均分散居住于实验区,核心区内无人居住。农村经济和文化落后,缺乏致富技术和信息,生活还不富裕。

保护区路网发达,交通便利;电力供应基本能满足需要;区内广播电视覆盖率达到100%,公共通讯网络已覆盖主要居住区,固定电话线路已接通,内部主要依靠电台、对讲机、手机实现通讯联络;九年义务教育普及率到达100%;仅设有2座乡(镇)中心卫生院,医疗设备简陋,卫生条件较差。

目前保护区周边社区的社会保障体系尚不完善,抵御自然灾害和摆脱贫困的能力较差,遇到大的自然灾害主要靠社会救济。

第 2 章 自然环境

摘要: 自然环境是对野生动植物生存分布起决定性作用的因素之一。2009 年 10 月,我们从地质、地貌、气候、水文、土壤五个方面对太安自然保护区的自然环境进行了考察。通过外业调查、查阅资料,基本上弄清了保护区内五大自然环境因素的类型、特点、成因及分布特点,并在各节进行了较为详尽的叙述。

2.1 地质

太安自然保护区地处华北地台次级构造单元鄂尔多斯地台的南缘,是陕北构造盆地的组成部分,属祁、吕、贺山字型构造,主要是中生代沉积岩系。第三纪岩层呈不整合或假整合于中生界之上,第四纪黄土岩系广泛地覆盖于整个华岩之上。由于受到长期的强烈剥蚀,岩石裸露,在地质发育史上,属于比较稳定的地区。

2.1.1 地层

太安自然保护区所在地区的下伏基岩自下而上依次是三叠纪、侏罗纪、白垩纪,主要岩层有沉积岩、沙页岩、砾岩等,南部有少量的油页岩,岩层由南向北逐渐变厚。基岩之上新生代第三纪为趾马红土,再依次向上为午城黄土、离石黄土、马兰黄土。

2.1.1.1 下三叠纪

保护区内下三叠纪(石千峰系)岩层来自山西,经黄龙、洛川和黄陵东南入宜君,出露于宜君县东南缘,西南行至大棋盘、云梦、庙山、淌泥河等处,延伸到铜川郊区红土、金锁。这种岩层多为页岩和薄层红色砂岩,厚度 100m。其下层与石炭二叠纪煤系为整合接触,上层与较新地层上三叠纪亦为整合接触,间或有过渡层存在。

2.1.1.2 侏罗纪

保护区内的侏罗纪包括下侏罗纪(瓦窑堡煤系)和上侏罗纪(宜君层)岩层。下侏罗纪(瓦窑堡煤系)岩层经甘泉、富县、洛川西北,由黄陵店头进入保护区,向南到铜川郊区西部、耀县东北。其岩层多为灰色或灰绿色砂岩及页岩所组成,与其下部的延长层颇类似。总厚度约 500m。砂岩的构造亦有呈斜层状者,且常夹有黑色页岩及煤层。含煤层之上,即本系之顶部,下有灰白色砂岩,有时成块状,厚度 100m。

上侏罗纪(宜君层)岩层在保护区内广泛分布,颇为发育,多为灰色或红色砾岩、红色页岩。其底部与煤系接触,为红色或灰色砾岩。本层总厚度 70~160m。本层与下侏罗纪成假整合关系,与上层的白垩纪接触也是无角度不整合。

2.1.1.3 白垩纪(保安系)

白垩纪(保安系)岩层经甘泉、富县,由黄陵西部山区进入保护区,位于上侏罗纪岩层之上。其下部为洛河层,为质软易风化的块状砂岩;中部为层状砂岩,砂石有时亦成斜层构造;上部为绿色及红色页岩和砂岩,红色岩层甚少。

下三叠纪、下侏罗纪、白垩纪构成保护区第一类地层。

2.1.1.4 上新统及洪积统

上新统、洪积统为保护区的第二类地层,时代较新,无曲褶现象,结构基本呈水平层次。

①上新统红土。土呈鲜红色,黏性甚强。底部有坚厚褶岩一层,与前述第一类地层相接,露于地表者甚少。此土系风成层,概属平铺,无倾角。

②含灰结核红土。全部为砂质壤土、壤土及黏质壤土,呈棕色或棕红色,富含石灰质结核(俗称料姜石),形状不一,常排列成层,与红土层相间平行,或成条带状构造,或间杂于红色土内。其成因和地质时代与红色土相同,统属上新世。

③黄土。区内地表绝大部分面积均为黄土层,广覆于红色土及其他古老地质基岩之上。塬面和坡圪上普遍为黄土层,其中间夹有较薄的红色土,一至数层不等,形为带状,总厚度原区大部分在 100m 上下,由东向西愈来愈薄。黄土色黄质细,其成因为洪积后期风成沉积,生成时代久远,较红土生成时代寒冷而干旱,属地质史之更新纪时期。

④近代冲积层。此层分布于保护区内的玉华河、山岔河两旁。系原有岩层经风化而成细砂土壤或石子,或坡面堆积之土壤和其他风化腐殖物质,由雨水河流冲移,沉积于河谷、沟道而成。冲积层厚者达 20~30m。薄者 1~2m 不等。其间往往夹有厚度不一、时为囊状、时为层状的卵石数层。在保护区内的山岔川,此种冲积层一般土质膏沃,最宜农事,但在马场川等地方却石砾混杂,不便耕耘,抗逆性能差。

2.1.2 地质构造

太安自然保护区位于陕北黄土高原南缘。陕北黄土高原是华北块断地台上的鄂尔多斯台向斜南部的主要组成部分,属于祁、吕、贺山字型构造,是鄂尔多斯台向斜上次一级构造单元之一。主要是中生代沉积岩系,第三纪岩层呈不整合式或假整合于中生界之上,第四纪的黄土岩系广泛覆盖于整个老岩之上,有基岩露头。主要岩石有沉积沙页岩、砾石等。地质自上而下依次为三叠纪、侏罗纪、白垩纪。基岩之上新生代第三纪为三趾马红土,再依次向上为午城黄土、离石黄土、马兰黄土。

保护区所处的陕北黄土高原是鄂尔多斯台向斜上次一级构造单元之一。鄂尔多斯台向斜在上古生代及中生代为一构造盆地,其上堆积了上古生代及中生代陆相地层,以沙页岩为主,新生代地层以三趾马红土和黄土最为典型。在鄂尔多斯台向斜的南部边缘,从下寒武纪开始,浅海泛滥整个地区,沉积了厚度不等的寒武奥陶系灰岩。上奥陶纪上升成为侵蚀准平原,又经历了多次下沉、上升,成为黄河浅海盆地的一部分,相继沉积了有煤层海、湖、陆相沉积,形成贮备着丰富煤藏、海陆交替相沉积岩。二叠纪及其以后为陆相沉积,依次为石盒子组及石千峰组砂、页岩。三叠纪后期,气候较前湿润,地势也逐渐降低,过剩的雨水使本区成为大内陆湖,沉积了延长组砂岩层夹煤层。侏罗纪时气候仍然湿润,再次造成煤盆地。直到第三纪或更晚,这里一直保持着内陆盆地干燥气候环境。在上新世以前的剥蚀准平原面上形成了上新世保德红土及砾石沉积。根据红土中的砾石成分含有大量火成岩、变质岩、灰岩和红土的岩相的变化,以及砾石中由东南向西北逐渐变细的情况,可以推断沉积物是由秦岭及山西吕梁山来的。下更新世时形成红色黄土即午城黄土,是由红褐色不成层的黏壤土组成,本性没有空隙和碳酸盐,只有从上面淋溶下来的碳酸钙组成的结核层,所以红色黄土不具有典型黄土的特征,这种黄土的来源可能是由夏季暴雨形成的洪流冲刷高地堆积的厚层风化壳,沉积在比较平缓的地形面上形成的。红色黄土之上的是中更新世堆积的老黄土层即离石黄土,老黄土层表现出气候从暖湿向干旱的过渡阶段,物质来源也以风的沉积占优势。

上更新世清水期侵蚀的末期,气候趋向干燥,侵蚀作用逐渐减弱,堆积作用逐渐转强,产生了新黄土即马兰黄土的堆积。同时,有些地方还形成了属于上更新世的河流冲积层,包括沙拉乌素层及不同岩相地层。马兰黄土是构成黄土层最上部和最年青的黄土层,具有一般典型黄土的特征,显示干旱草原区风成性质,也明显受过后期流水的移动。在现代沉积中,有古河道因风沙侵入与现代河流隔绝而成湖泊沼泽沉积;有砾石、砂、砂质土、冲积次生黄土等组成的河流冲积层;有现代坡积层;有现代坡积坠积层及现代风积层。无岩浆岩侵入。巨厚的中生代沉积近于水平,几乎没有褶皱。只有在倾角起变化处才能看到受燕山运动影响所引起的地层的轻微波动。这里是祁、吕、贺山字型构造和其他扭动构造的联合复合区,被黄土不均匀覆盖,控制着现代地貌的发育格架。

2.2 地貌

2.2.1 地貌的形成

现代地貌是长期以来内外应力综合作用的结果,是一种历史性的产物。在地貌的发育过程中,内应力奠定了地貌的地质构造基础、轮廓、大的格局和基本的地域配置;外应力则是在此基础之上进行雕塑,也就是说构造地貌是基础,外动力地质作用是对地球外貌进一步的改造和修饰。

陕西太安自然保护区的地貌属于黄土高原上的土石山岭地貌。旧石器时代早期,相当于地质年代更新世早期和中期的大部分时间,黄土高原呈森林—草原的植被景观和温暖湿润的气候。多种资料分析表明,在中更新世时期,黄土高原地区曾存在远较现代湿润的气候;自中更新世“雨期”以后,后一湿润期的湿润程度都较相应的前一湿润期降低;后一干旱期的干旱程度都较相应的前一干旱期增强;晚更新世晚期,干旱趋势渐渐明显。由孢粉分析得知,地质年代的中更新世晚期到晚更新世早期,气候温和半湿润。刘东生院士等研究发现,第四纪约 250×10^4 多年的时间内至少有 32 次黄土与古土壤的叠覆(黄红交替),这种叠加结构代表了 32 次由暖湿到冷干的变化,这一结果证明了大陆冰期和间冰期的多旋回性。当气候暖湿时,雨量相对较大,黄土堆积较少,生物繁衍较多,就形成褐红色的古土壤。当气候冷干时,雨量相对较少,黄土堆积较多,生物繁衍较少,就形成黄色的土壤。

在地质年代第四纪期(更新世早期至全新世早期),尽管没有人类对植被的破坏,但是,由于黄土质地疏松均一,抗蚀力弱,土壤侵蚀现象在一定气候、地貌、植被等因素作用下,显得十分活跃,随着气候变化,自然植被也相应发生变化,当气候由湿润向干冷方向发展时,地面植被相应由森林向灌丛、草原演变,直到荒漠化,植被自然退化稀疏,土壤抗蚀性减弱,侵蚀转向相对强烈,形成现代千沟万壑的基本骨架。赵景波、朱显谟等根据黄土高原古地理演变、黄土地层年代学和侵蚀期与堆积期的资料分析,得出黄土高原出现之前为红土盆地, 250×10^4 年来的黄土高原物质运动可分为 3 个阶段:第一阶段出现在距今 $250 \times 10^4 \sim 140 \times 10^4$ 年之间,为高原物质内部侵蚀循环期;第二阶段出现在距今 $140 \times 10^4 \sim 0.4 \times 10^4$ 年之间,为高原物质自然侵蚀外流期;第三阶段出现在 0.4×10^4 年以来,为高原物质加速侵蚀外流期。

唐克丽等参照陕北、晋西北等地的黑垆土研究确定,进入全新世,公元前 $0.6 \times 10^4 \sim$ 前 0.3×10^4 年,黄土高原正是植被丰茂、温湿的成壤期,不可能发生强烈的侵蚀,土壤侵蚀主要发生在干旱与湿润变化的交替时段。刘东生、安芷生和孙东怀等认为构造抬升和气候因素在黄土高原侵蚀和沟谷发育中起重要作用;并依据第四纪气候变化序列,提出干冷与温湿交替即黄土沉积与成壤交替,侵蚀发生在降雨相对增加的成壤期。戴英生引用浦庆余资料,距今 $0.9 \times 10^4 \sim 0.3 \times 10^4$ 年为暖温期,气温较现在高 $2^\circ\text{C} \sim 3^\circ\text{C}$,黄

土堆积较为强烈,而后为干寒期,土壤侵蚀加剧。

全新世尤其是全新世后期,黄土高原的水土流失,在叠加了人类活动的影响后,呈现出加速发展的特点。原先的山地、丘陵、沟谷等地区的地面,一旦失去植被保护,土壤侵蚀发展剧烈。在原已千沟万壑的古地貌基础上,因植被破坏,又延续发展了现代侵蚀,其侵蚀速率远远超过了生物—气候自然演变情况下的自然侵蚀速率。

黄土高原因水土流失,导致产生了土地和土壤退化,生物多样性毁灭,空气中二氧化碳增多,水资源减少,小气候变化,河床淤积抬高,干旱与洪水灾害频繁等一系列的环境问题,并互为因果,愈来愈趋向不可逆性,呈恶性循环。历史时期黄土高原土壤侵蚀受地质、降水、植被与人类活动等多种因素的影响。但气候的变化对黄土高原水土流失的影响极其明显,在气候因子中,降雨是水土流失的主要动力之一。黄土高原水土流失的空间差异主要是在地质和植被差异的基础上,是由于降水的时空分布差异造成的,是历史时期对人类影响最大的自然地质现象之一。

陕西太安自然保护区的地貌发育经历了复杂而漫长的历史时期,与地质史密切相关,同样也与黄土高原的地质历史相吻合。黄土高原地貌的演变与第四纪时期环境气候变化有着密切关系,黄土高原的形成与第三纪以来的喜马拉雅造山运动密切相关。依据板块运动理论,喜马拉雅造山运动是由于第三纪印度、阿拉伯等小板块碰撞亚洲大陆发生的,喜马拉雅造山运动导致了我国自然环境气候发生了一系列重要的变化。首先,喜马拉雅运动不仅导致了青藏高原的形成,而且引起了中国大陆的一系列差异性升降构造变化。其中之一就是秦岭的抬升,它的抬升不仅阻隔了南北方人类文化的交流和动物群的迁徙,而且阻碍了西北寒流的南下和东南暖湿气流的北上,对于大气热量和水分的再分配起到了明显的作用,造成了南北气候的差异,成为南方和北方、亚热带和暖温带的自然地理分界线。至此,位于秦岭之北的渭水流域,暖温带半湿润的气候特征基本形成。其次,由于青藏高原的隆起,大大改变了中国的古地貌,引起了西风气流的动力作用,改变了中国各地气候要素的组成。在强大的西北风吹扬下,中亚内陆沙漠地区的大量粉尘被抬升到 3000m 以上的高空,随风向东南方向飘移。之后,由于东南季风的干扰和秦岭、六盘山、吕梁山、太行山的阻隔和截留,风速变慢,在黄河中下游一带大量沉积下来,形成巨厚的黄土堆积。中国第四纪黄土研究表明,黄土是从距今约 250 万年前的更新世早期开始堆积的。更新世晚期(距今 1 万年前),由青藏高原进一步上升到现代的高度,青藏高寒区和西北干旱区最终基本形成,气候进一步变得干凉,风力作用和马兰黄土的堆积速度明显加快,最终在中国北方形成了总面积约 $6.4 \times 10^5 \text{ km}^2$ 的黄土堆积,并在黄河中游一带形成了蔚为壮观的黄土高原。

2.2.2 地貌特征

太安自然保护区地处陕西地貌省分区中陕北高原区的陕北黄土塬梁丘陵沟壑区。是黄土塬梁丘陵沟壑区和渭北石质中山低山区的过渡地带,以黄土塬、梁、沟壑以及梁状低山丘陵和中山丘陵等地貌为主,兼有黄土地貌和石质山岭地貌的特点。其境内山岭连绵,高峰耸起,沟壑纵横,岭谷交织,起伏变化多端。缺乏连续性的黄土覆盖,仅在平缓的山坡和谷地有黄土分布,且多次生黄土,土层较薄。因第四纪以来间歇性上升显著,造成剥蚀增强,坡度增大,山谷陡峭,呈“V”字型,多梁状低山丘陵,梁顶间有大型弧崩,有黄土覆盖。坡面物质运动强烈,崩塌、错落、滑坡等重力地貌广布。河床纵比较大,多陡坎,多急流瀑布,沟谷发育有大量阶地、沟地、滩地。玉华河、山岔河的大部分河谷相对平坦宽阔,其余支毛沟均为狭谷,大部分地区的坡度在 30° 以上,平均沟壑密度 1.25 km/km^2 。地势西南高而东北低,最高点位于西界的

财神梁(1567m),最低点位于玉华河与保护区界相交处(870m),相对高差697m,海拔高度多在1000~1500m之间。在部分支梁地带,森林遭受破坏,植被覆盖度相对较低,裸露岩石风化较强,其余地方林木、灌丛茂密,有轻微的面蚀。

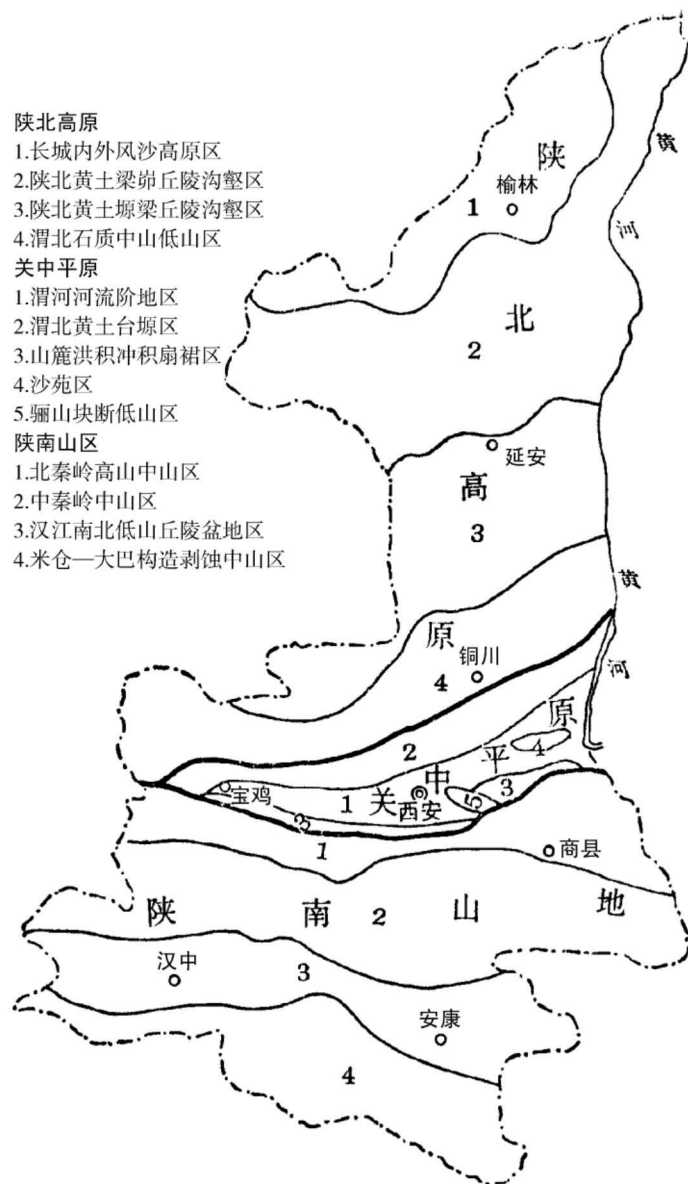


图2-1 陕西地貌省分区略图

2.2.3 地貌类型

陕北高原在漫长的历史长河中,经过地质运动、风蚀水蚀、重力剥蚀等自然因素的影响和破坏,逐渐演变成现在的山岭、塬、梁、沟、川等地形地貌。就保护区内部及其周边而言,主要有以下地貌类型:

土石山岭地貌:保护区内的高楼峁、财社梁、前梁峁、花石岩梁、桐家山梁、阴坡梁、南梁、董家川梁及其山间沟谷构成了这种地貌类型,海拔1550~1200m。该地貌类型面积为15470hm²,约占保护区总面积的60%。

土石山岭地貌由石质中山和黄土戴帽中山组合而成,地势较高,山岭连绵,高峰耸起,岭谷交织,起伏变化多端。其中黄土呈片状断续覆盖,多为次生黄土,分布于1400m以下山地,构成黄土戴帽的中山地

貌。1400m 以上多为石质山地。庙儿梁以北地区黄土覆盖较厚,坡势一般平缓,或陡缓相间,有 1~2 级阶地,形成黄土中山丘陵,土层下伏岩为石炭二叠纪地层,属渭北煤田分布带边缘。岩性主要为砂岩、页岩、泥岩、砾岩,局部分布有灰岩。沉积盖层较厚,包含晚古代、中生代、新生代地层。第四季以来,间歇性上升显著,以流水侵蚀作用和重力作用为主,剥蚀强度大,山谷多陡峭。区内沟壑密度为 $1.545\text{km}/\text{km}^2$ 。玉华河、山岔河的河谷较平,宽约 200~300m 左右,其余支毛沟均为狭谷,呈“V”字型。森林植被保存完好,年平均侵蚀模数 $484\text{t}/\text{km}^2$,面蚀较微,只是在个别支梁地带,森林遭受破坏,植被覆盖相对较低,裸露岩石风化较强。

黄土梁峁丘陵地貌:保护区内的郭家峁、黑头山、北狼牙、郭家山、苏家山、庙儿梁、老虎头等地的梁峁及其间沟壑构成了该地貌类型,海拔 1200~1000m,面积为 6445m^2 ,约占保护区总面积的 25%。

黄土梁峁丘陵地貌由黄土梁、峁、丘陵、沟壑组成,多梁状低山丘陵,梁顶间有大型弧峁,均有黄土覆盖,呈波状起伏,但坡度平缓,一般在 $20^\circ\sim 30^\circ$ 上下。在梁与梁及梁与山峁之间,沟壑纵横,沟谷发育有大量阶地、沟地、滩地,如玉华川、山岔川、董家川等。这些地方地势比较平坦,多为冲蚀的沉积砂质壤土,宜农耕。主要岩性为泥岩、页岩,间有砾岩,部分地方基岩出露,或成土夹石。雨季洪流大,河水猛涨猛落,变化较大。坡积物及风积物大量分布,梁坡灌草丛生,多优质牧草。

残塬沟壑地貌:保护区内的黄家塬、月家塬、杜家塬及其沟壑构成了该地貌类型,海拔高度 1000~870m,本区面积 3867m^2 ,约占保护区面积的 15%。

残塬沟壑地貌类型以残塬沟壑为主,一些塬面分布有少量黄土梁状丘陵。塬面支离破碎,呈带状,地势平坦,宽 500~800m 左右,长 5~15km 不等,均向其两侧主沟倾斜,成 3° 至 5° 倾角,边缘地方增到 10° 左右。在人类耕作、风、水等外力的作用下,大部分原面形成鱼脊阶梯状结构。构成该地貌的基岩为中生代砂岩、页岩,上部普遍为黄土所覆盖,其厚度一般为 100~150m 上下。根据其形成的地质年代,黄土层自下而上可分为:早更新世的午城黄土,中更新世的离石黄土,晚更新世的马兰黄土。其最上部的马兰黄土适宜农耕。唯厚度仅 2~10m,易受水蚀和风蚀。区内新构造运动较活跃,而且以间歇性上升运动为主。由于黄土的湿陷性,原低凹处和沟坡处常发生沉陷崩塌,所以形成黄土碟、黄土桥和黄土穴等微地形。塬与塬间沟床比降大,毛沟尤甚;沟坡陡峭,一般在 45° 以上;坡底部多为直立土崖,重力作用活跃。因此,沟壑不断发育、下切,横断面呈“V”字型或“U”型套“V”字型,沟深均在 150~200m 以上。在 7、8、9 月雨水集中季节,经常发生泻流、滑坡现象。

2.3 气候

2.3.1 气候特征

一个地区的气候主要是受大气环流、地理位置及地形地势等因素的影响,其中大气环流是影响各个地方气候资源的基本因素。太安自然保护区所在地属于暖温带半湿润大陆性季风气候区,处于关中平原和陕北黄土高原之间的过渡地带,其气候特点也介于两地之间,境内岭梁交织,沟壑纵横,海拔高度相差悬殊,因而有显著的山区气候的特征。该地区冬季受来自西伯利亚或蒙古的极地大陆气团控制,气候干燥寒冷,雨雪稀少;夏季主要受太平洋的暖湿气团和蒙古低压的影响,温暖适宜,雨水比较充沛;春秋两季受这两个气团的交替影响,春天温度回升慢且不稳定,多风寒霜冻,秋天降温快,多阴雨。其主要特点是:冬寒夏凉,冬春干燥,夏秋多雨,降水集中,四季分明,地区径向差异大,从东向西热量递减,降水递增;光