

—— 胡锦涛 主编 ——

A Report of the Comprehensive Survey
on Tangjiahe Nature Reserve
in Sichuan, China

四川唐家河自然保护区 综合科学考察报告



四川出版集团
四川科学技术出版社



四川唐家河自然保护区

综合科学考察报告

主编:胡锦涛

编委:(以姓氏笔画为序)

邓耀楷 张 君 李明富 李艳红

李 操 胡锦涛 胥 晓 欧维富

湛利民 秦自生 黎云祥 熊耀武

江苏工业学院图书馆
藏书章

四川出版集团·四川科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

四川唐家河、小河沟自然保护区综合科学考察报告/
胡锦涛主编. - 成都:四川科学技术出版社,2005. 6
ISBN 7-5364-5765-0

I. 四... II. 胡... III. 自然保护区-科学考察-
考察报告-四川省 IV. S759.992.71

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 054315 号

四川唐家河、小河沟自然保护区 综合科学考察报告

主 编 胡锦涛
责任编辑 何 光
封面设计 李 庆
责任出版 邓一羽
出版发行 四川出版集团·四川科学技术出版社
成都盐道街3号 邮政编码 610012
成品尺寸 260mm×184mm
印张 33.25 字数 800 千 插页 20
印 刷 四川南充文迪印务有限责任公司
版 次 2005 年 6 月成都第一版
印 次 2005 年 6 月成都第一次印刷
定 价 98.00 元(全二册)
ISBN 7-5364-5765-0/Z·307

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

■ 如需购本书,请与本社邮购组联系。

地址/成都盐道街3号

邮政编码/610012

项 目 名 称:四川唐家河自然保护区综合科学考察

主 管 单 位:四川省林业厅

管 理 单 位:四川唐家河国家级自然保护区

项目负责单位:西华师范大学珍稀动植物研究所

项目负责人:胡锦矗 黎云祥 周材权

调查工作人员:西华师范大学珍稀动植物研究所

胡锦矗(教 授) 秦自生(教 授) 何兴金(教 授)

黎云祥(副教授) 邓耀楷(副教授) 周材权(副教授)

黄小富(讲 师) 李艳红(讲 师) 胥 晓(讲 师)

张 君(讲 师) 李 操(讲 师) 杨志松(讲 师)

西华师范大学生命科学学院研究生

张文广 齐敦武 吴攀文 廖文波 周友兵 王艳妮

唐中海 王晓琴 青 芸 孟德玉 周志琼 冯 图

苏瑞军 马永红 王长宝

西华师范大学生命科学学院本科学生:胡 斌

唐家河自然保护区

欧维富 熊跃武 鲜方海 谌利民 卢文仲 李 俊

李福军 王昌富 黄 徐 王思道 陈万里 刘小庚

马文虎 何万红 邓建新 李加鹏 李明富 许伟奇

马志燕等

统 稿:胡锦矗 张 君

前言

唐家河国家级自然保护区,地处四川盆地西北缘青川县西北角,为岷山山系东北摩天岭的余脉,地势西北陡峻,最高峰为与甘肃文县接壤的洪奔流,海拔 3 864m,向东北倾斜,至河谷,最低海拔为 1 100m,相对高达 2 764m,河谷深切,悬岩断壁,重峦叠嶂,自然景观壮丽。

保护区原为绵阳地区青川伐木场,1974 年经四川省珍贵动物资源调查后,原伐木场拆迁,由四川省人民政府报送国务院,于 1978 年经国务院批准建立,1986 年 7 月升为国家级自然保护区。唐家河自然保护区是以保护大熊猫及其生态系统为主要对象的自然保护区,面积为 400km²。河谷地段原有的村民,于 1986 年全部迁出保护区,原伐木场所伐的阔叶林迹地,经过 30 余年的自然更新,已全部恢复成林。

由于岷山山系位于横断山脉东北缘,为四川盆地向青藏高原的过渡地带,其地质、地貌、土壤、气候等自然要素均处于交汇地带,植被处于东部常绿阔叶林和西部硬叶常绿阔叶林结合部,区系上属于横断山脉向华中植物区系的过渡。动物区系正处于华中区向西南区和青藏区的连接带,东西南北相汇合。因此,保护区不仅处于两个生物群之间的过渡,而且更处于多个群域之间的复合性过渡,生物多样性必然显得特别丰富。

境内不论物种(包含所含基因),还是生态系统的层次都十分丰富。在 400km² 的范围内,据调查已知有大型真菌 51 科 150 属 434 种;苔藓植物有 46 科 96 属 176 种;蕨类植物有 32 科 65 属 192 种;裸子植物有 7 科 14 属 24 种和被子植物有 131 科 644 属 1 596 种;总计有 267 科 969 属 2 422 种(不包括引种和栽培植物),其中种子植物共有 1 620 种,占四川省(含

重庆市,下同)18.97%。动物种类也繁多,已知有陆栖脊椎动物 25 目 98 科 248 属 414 种,占四川省 38.41%。我国特有的陆栖脊椎动物,共有 74 种,占四川省 33.94%,国家重点保护的 I 级鸟兽共有 13 种,占四川省 I 级的 68.42%;国家重点保护的 II 级鸟兽共有 57 种,占四川省 II 级的 57.58%。我国著名的珍兽,大熊猫有 46 只以上,金丝猴近 1 000 只,扭角羚约 800 只,可见其珍稀动物资源之丰富。

于 1974 年 10~11 月和 1975 年 3~4 月,四川省珍贵动物资源调查队曾在保护区境内进行了大熊猫等珍稀动物调查。1983 年,我国与世界自然基金会(WWF)又在境内建立“白熊坪观察站”,研究了大熊猫、黑熊和扭角羚等动物的生态。1985 年南充师范学院(现西华师范大学)在境内进行了大熊猫竹类资源调查。1989 年在境内进行了全国第二次大熊猫调查,1999 年又进行了第三次大熊猫调查。自 20 世纪 80 年代以来还有华东师大,现西华师大和现绵阳师院等校的研究生在境内作扭角羚、林麝等论文考察和生物系本科学生进行野外实习。所有这些调查、科研和教学活动,均为本次综合科学考察积累了大量资料。在此基础上,由西华师范大学珍稀动物研究所于 2003 年 7~8 月,组织教授等专家及相关专业的研究生组成科学考察队,对保护区布设样方进行全面的综合科学考察,根据所获资料,写成此报告。

报告的编写其前言、总论、第四章和附录 1 由胡锦涛教授负责,第二章、第五章、附录 3 由李艳红、胡杰负责,第三章、第六章及附录 2、4、5 由黎云祥、秦自生、邓耀楷和胥晓负责,第七章至第十一章由张君和保护区谌利民、李明富负责。制图和数据库由胥晓和李操负责。由于时间短促,深度及广度不够,疏漏难免,尚希读者批评指正。

目 录

1 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	4
2 自然概况	5
2.1 地质概况	5
2.2 地貌的形成及其特征	7
2.3 气 候	7
2.4 水 文	9
2.5 土 壤	10
3 种子植物区系与植物资源	12
3.1 植物区系	12
3.2 植 被	20
3.3 植物资源及利用	37
4 脊椎动物	51
4.1 脊椎动物区系特征	51
4.2 种类及其分布	52
5 昆 虫	78
5.1 昆虫区系的组成及特点	78
5.2 昆虫的分布	79
5.3 昆虫的有益方面	83
5.4 害虫及其防治	84
6 大型真菌	86
6.1 大型真菌的种类	86
6.2 大型真菌资源	103
7 旅游资源	108
7.1 自然旅游资源	108
7.2 人文旅游资源	109
7.3 旅游资源开发现状及其对环境的 影响	109
8 社区及社区经济	110

8.1 社区社会经济概况	110	8.3 人口及民族	112
8.2 产业结构	112	8.4 社区发展概况	113
9 自然保护区管理	114		
9.1 基础设施	114	9.4 人员编制及经费来源	117
9.2 机构设置	115	9.5 科学研究	117
9.3 保护管理	115		
10 自然保护区评价	119		
10.1 保护区的自然生态质量评价	119	10.3 保护区管理水平评价	125
10.2 保护区的社会经济效益评价	124		
11 自然保护区管理建议	128		
11.1 存在的问题	128	11.2 保护管理建议	129
英文摘要	132		
附录 1 唐家河自然保护区脊椎动物名录	134		
附录 2 唐家河自然保护区种子植物名录	153		
附录 3 唐家河保护区昆虫名录	245		
附录 4 唐家河自然保护区大型真菌名录	256		
附录 5 唐家河国家重点保护野生植物名录	276		
附录 6 唐家河自然保护区示意图	277		
附录 7 唐家河自然保护区地质图	278		
附录 8 唐家河自然保护区水系图	279		
附录 9 唐家河自然保护区珍稀植物分布图	280		
附录 10 唐家河自然保护区国家一级保护动物分布图	281		
附录 11 唐家河自然保护区植被分布图	282		
附录 12 唐家河自然保护区国家二级保护兽类分布图	283		
附录 13 唐家河自然保护区国家二级保护猛禽分布图	284		
附录 14 唐家河自然保护区国家二级保护鸟类分布图	285		
参考文献	287		

Contents

1 Introduction	1
1.1 General situation of the Physical Geography	1
1.2 General situation of the Natural Resources	2
1.3 Local Socioeconomic Status	4
2 Natural environment	5
2.1 General Situation of the Geology	5
2.2 Formation and Features of the Geomorphology	7
2.3 Climate	7
2.4 Hydrology	9
2.5 Soil	10
3 Vegetation and Plant Resources	12
3.1 Flora	12
3.2 Vegetation	20
3.3 General Situation of the Plant Resources	37
4 Vertebrate	51
4.1 Features of the Vertebrate of the Vertebrate	51
4.2 Species and Distribution of the Vertebrate	52
5 Insects	78
5.1 Species and Distribution of the Insects	78
5.2 Features of the Entomic Fauna	79
5.3 Insect Resources	83
5.4 Control on Harmful Insects	84
6 Macrofungi	86
6.1 Species and Distribution of Macrofungi	86
6.2 Resources of Macrofungi	103
7 Tourism Resources	108
7.1 Resources of Natural Landscape	108
7.2 Resources of Human Landscape	109
7.3 The Present Status and Impacts on Future Environment of Tourism Exploitation	109
8 Community and Its Economy	110
8.1 Socioeconomic Situation of the Community	110

8.2	Industrial Structure	112
8.3	Population and Nationality	112
8.4	General Condition of the Community Development	113
9	Management to the Nature Reserve	114
9.1	Infrastructure	114
9.2	Organizational Facilities	115
9.3	Preservation and Management	115
9.4	Staffing and Funds	117
9.5	Scientific Research	117
10	Appraisalment to the Nature Reserve	119
10.1	Appraisalment of the Ecological Quality	119
10.2	Appraisalment of the Society economical effectiveness	124
10.3	Management Assessment	125
11	Suggestions to the Reserve Management	128
11.1	Problems at the Present	128
11.2	Suggestions to the Reserve Management	129
	Abstract	132
Appendix 1	Inventory of the Vertebrate in the Tangjiahe Nature Reserve	134
Appendix 2	Inventory of the Seed Plants in the Tangjiahe Nature Reserve	153
Appendix 3	Inventory of the Insects in the Tangjiahe Nature Reserve	245
Appendix 4	Inventory of the Large - scale Fungus in the Tangjiahe Nature Reserve ...	256
Appendix 5	Inventory of the Wild Plants in the Tangjiahe Nature Reserve	276
Appendix 6	Map of Tangjiahe Nature Reserve	277
Appendix 7	Geological Map of Tangjiahe Nature Reserve	278
Appendix 8	River System Map of Tangjiahe Nature Reserve	279
Appendix 9	Profile of Rare and Previous Vegetation of Tangjiahe Nature Reserve.....	280
Appendix 10	Mammals were Listed on the Rank I of the Profile of Priority Protection of China in the Tangjiahe Nature Reserve	281
Appendix 11	Vegetation Types of the Tangjiahe Nature Reserve	282
Appendix 12	Mammals were Listed on the Rank II of the Profile of Priority Protection of China in the Tangjiahe Nature Reserve	283
Appendix 13	Birds of Prey on the Rank II of the Profile of Priority Protection of China in the Tangjiahe Nature Reserve	284
Appendix 14	Birds were Listed on the Rank II of the Profile of Priority Protection of China in the Tangjiahe Nature Reserve	285
	References	287

1 总 论

1.1 自然地理概况

青川县位于四川盆地西北缘,隶属广元市。周边北接甘肃文县,东北角邻陕西安康,南靠广元市和江油市,西靠平武县。全县西北高,东南低,属嘉陵江支流流域。

1.1.1 地理位置

唐家河国家级自然保护区位于青川县西北角。北与甘肃白水江国家级自然保护区相连。西南与平武县毗邻,东南与青川县青溪镇、桥楼乡和三锅乡相接。地理位置在东经 $104^{\circ}37' \sim 104^{\circ}53'$,北纬 $32^{\circ}32' \sim 32^{\circ}41'$ 之间,东西长 24.5km,南北宽约 16.3km,总面积 400km^2 。地势西北高,东南低。最高海拔 3864m,最低海拔 1150m。保护区于 1978 年建立,1986 年经国务院批准为国家级自然保护区,主要保护对象为大熊猫及其生态系统,距成都约 330km。

1.1.2 地质地貌

境内地质古老,曾为古地中海东岸,由于受造山运动影响,境内为乔庄大断裂北部属摩天岭台隆。褶皱为摩天岭构造带,呈一系列紧密残存褶皱,十分复杂。岩石以千枚岩、变质岩和变砂岩分布最广。由于新老造山运动,使软硬性岩交替出现。

地势由西北向东南倾斜,为横断山脉东北岷山余脉所环绕,形成幽深河谷。西北最高海拔 3864m,东南最低海拔仅 1150m。地势高低悬殊,此起彼伏,悬崖断壁,重峦叠嶂。第四纪冰川活动期间,仅山岳受冰川侵袭,广大河谷保存大量的古老孑遗动植物,如大熊猫、金丝猴、珙桐和水青树等。

1.1.3 水 文

河流属嘉陵江支流白龙江水系,主流有清水河上游青竹江,发源于西北海拔 3837.1m 的大草塘,自西向东,北岸有加字号沟、文县河、石桥河、小湾河和唐家河;南岸有长沟、大岭子沟、无底沟、阴坝沟、吴尔沟、鸡公垭沟、果子树沟和背林沟,并由这些支沟再汇集 123 条小支沟形成树状水系。

1.1.4 土 壤

境内土壤的垂直带谱明显,由上至下,海拔大致 3 700m 以上为裸岩、石坡;大致 3 400 ~ 3 700m 为亚高山草甸土;大致 2 300 ~ 3 400m 为暗棕壤土;大致 1 500 ~ 2 300m 为黄棕壤土;约 1 500m 以下黄壤土。

1.1.5 气 候

气候属亚热带季风区类型。山地森林气候垂直变化明显:海拔 1 500m 以下为山地暖温带,气温年均 12℃;1 500 ~ 2 300m 为山地温带,气温 9 ~ 11.5℃;2 300 ~ 3 200m 为山地寒温带,最高气温仅 10℃;3 200m 以上为山地亚寒带,最高温度常在 10℃ 以下。气候特点是冬长夏短,但四季分明,雨量充沛,年平均降水量约 1 100mm。无霜期 180 天。平均年日照时数为 1 337.6h。最热在 7 月,平均气温 19.7℃,最冷在 1 月,平均气温 -1.2℃。

1.2 自然资源概况

保护区位于四川盆地西北缘,正处于横断山脉北端向青藏高原过渡地带,地质地貌等自然要素也处于交汇处。植物区系为横断山脉向华中区植物区系的过渡区。动物地理属西南区西部山区亚区向青藏区和华中区的过渡,加上地处横断山脉又是南北动物的交汇区。在第四纪冰川活动期间,境内又未形成大面积的冰盖,致使境内动植物资源多样性、复杂性、丰富性和古老性融为一体。

1.2.1 植被概况

境内由于山体高大,地形复杂,气候垂直分带明显,其自然植被具有典型的山地植被垂直带谱特征。其植被垂直谱序有山地常绿阔叶林、常绿与落叶混交林、针阔叶混交林、亚高山针叶林和高山灌丛、草甸等。

区内植物种类十分丰富,计有低等植物大型真菌 51 科 150 属 434 种;高等植物苔藓

植物 46 科 96 属 176 种,蕨类植物 32 科 64 属 192 种,裸子植物 7 科 14 属 24 种,种子植物 131 科 644 属 1596 种;总计有 267 科 969 属 2 422 种(不包括引种和栽培植物)。植物区系古老,如水青树、领春木、连香树、玉兰等第三纪古老孑遗植物境内均有。

属于国家保护的濒危植物,属于 I 级的有银杏、红豆杉、珙桐和光叶珙桐等 4 种;II 级的有连香树等 6 种;III 级的有天麻等 2 种。

资源植物有药用、油脂、淀粉、纤维、单宁、芳香油、用材、观赏、饲料、野生蔬菜和野生水果等,共有 1984 种。

1.2.2 野生动物概况

由于动物依附于植物等各自然要素,岭谷纵横,垂直带谱明显,又处于两大动物界和三个动物区的交汇处,使动物组成十分复杂,计有脊椎动物 5 纲 27 目 101 科 267 属 430 种。

从陆栖脊椎动物分析,其区系组成和地理分布也十分复杂。古北界共有 117 种,占总数的 28.26%,其中依序有北方型、中亚型和古北型,它们分别各占古北界的 76.92%、12.82% 和 6.84%。东洋界的种类最多,计有 257 种,占总数的 62.08%,其中依序有热带亚热带型、喜马拉雅横断山脉型和南方型,它们分别各占东洋界的 45.14%、34.24% 和 20.62%。另外,还有季风型和不易归类的广布型 40 种,占总数的 9.66%。

境内属于我国特有的计两栖类 12 种、爬行类 9 种、鸟类 18 种和兽类有 35 种,总计 74 种,占四川省特有物种的 33.94%。

属于我国珍稀濒危国家重点保护的 I 级有 13 种,占全省 I 级的 68.42%;II 级的有 59 种,占全省 II 级的 57.48%。

境内更多的是属于国家保护的有益的或有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物计有 209 种,占全省的 34.55%。另外,尚有四川省重点保护的有 7 种,占全省的 10.94%。

1.2.3 其他资源

保护区古树名木、奇花异草、猴跃鸟鸣、蝶飞凤舞、蝉鸣虫吟,自然景观特别丰富,故适于开展观赏考察、休闲、度假、避暑、野营、垂钓等旅游活动。境内尚有人文旅游资源,如历史上著名的阴平古道和摩天岭,三国时的古战场和当年红四方面军所筑工事的遗迹——红军桥等。

1.3 社会经济

1.3.1 社区人口

除缓冲区关虎有少量村民外,保护区内实验区及核心区均无村民,与保护区相连的乡镇有青溪镇、桥楼乡和三锅乡所辖 29 个行政村、198 个村民小组、9 122 户,总人口 29 109 人。其中保护区缓冲区接壤的有 18 个行政村 4 460 户,15 943 人。

1.3.2 经济状况

社区乡镇总面积为 79 840ha,土地资源以农业用地为主。社区的经济活动以种、养殖业为主,兼有建筑、服务、运输、饮食等第二、三产业。2002 年农民年平均纯收入 1 400 元,在保护区缓冲区分布的工农村、三龙村、联盟村等村农户平均收入不足 1 000 元。

1.3.3 文化教育

保护区所处一镇二乡教育设施、设备较好。有高级完中 1 所、初级中学 1 所、中心小学 3 所、村级小学 12 所,专职教师 342 人。除村小外,所有学校教学条件较好,能满足各年龄段的学生就学,而村小师资力量明显不足,学生要步行 10km 以外就读。地处半高山地区的村民受教育程度不高,初中以下文化程度人群较多,受经济贫困影响的文盲人群也主要集中在半高山地区。

周边镇乡有 3 个卫生院,2 个村级医疗站,专业医护人员 52 名,病床 35 个。但保护区缓冲区的村没有医疗站。

镇乡有文化站,地面卫星接收站各村均有。

2 自然概况

地表是陆上动物的栖息之处,又是动物摄食、活动的场所,同时地表的高低起伏及其演变,不仅影响着动物的生存、生活及迁移,而且更主要是通过气候、水文、土壤植被等环境因素影响着动物的分布,从而导致动物区系组成的区域差异。

2.1 地质概况

2.1.1 地 层

保护区内出露的地层有第四系、志留系、上旦系、震旦系、前震旦系(表2-1),但以震旦系和前震旦系出露面积最大最多。岩石以千枚岩、变质岩和变砂岩分布最广,由于新老构造运动,而软硬性岩交替出现。

表2-1 唐家河岩层情况分述

界	系	统	地层名称 群组或段	厚度(m)	岩性描述情况	出露地方
新生界	第四系	全新统	崩坡积残坡积层		下部为砂、砾、卵石层,砾石成分复杂,一般以石英岩、火成岩为主、次为砂岩、灰岩等,上部为亚砂土和亚黏土,厚0.5~5m	沿河岸零星分布
		更新统	冲击或冲洪积层			
			冰水沉积层			

续表

界	系	统	地层名称 群组或段		厚度 (m)	岩性描述情况	出露地方
下古生界	志留系		茂县群	上部岩组	1 132 ~ 1 347	灰、灰绿色绢云英千枚岩夹变质石英砂岩及透镜状砂质结晶灰岩	桥楼至青溪马转关以南一带
				下部岩组	0 ~ 1 639	灰、灰绿色偶夹紫红色绢云英千枚岩、内夹泥质结晶灰岩	桥楼至青溪马转关以北一大片均有
元古界	震旦系	上统	碓窝梁组		0 ~ 225	变质长岩、石英砂岩及含砾变砂岩	房石至青溪一带
			水晶组		67 ~ 500	灰白——灰色中厚层——厚层状结晶白云母岩、白云母结晶灰岩	青溪以北的白草弯至尖子山一带
			蜈公口组		18 ~ 139	灰色绢云英千枚岩或绢云英千枚岩与板状结晶灰岩的互层间夹变质岩少量	青溪以北的杜家坝至乱石山一带
			木座组		0 ~ 694	灰色厚块状,含砾黑云母变粒岩(变砂岩)与绢云英千枚岩的不等厚互层	关虎的寺沟、唐家河、杜家坝等一带
		下统	阴平组		0 ~ 3 536	灰色薄——中厚层状变粒岩(变砂岩)与绢云英千枚岩的不等厚互层	大宝池至董家窝一带
	前震旦系	通木梁上统	上岩组		481 ~ 1 590	石英角斑岩、石英角斑质凝灰岩夹角斑岩及角斑凝灰岩	关山沟、通木梁、太阳坪一带
			下岩组		1 100 ~ 2 100	细碧岩、角斑岩及斑质凝岩	通木梁、龙洞岩、轿子顶铜厂沟等一带
		碧口群	上岩组		0 ~ 2 000	灰白——灰绿色片理变质岩、中酸性火山岩,银灰色凝灰质千枚岩、绿灰色凝灰质变粉砂岩	西洋沟至毛香坝、溜马槽、青坪地、观间岩窝一带
			中岩组		700	灰绿——黑绿色岩化变质中——基性火山岩凝灰质变粉砂岩等	桥楼黑沟里至唐家河一带地方
			下岩组		133 ~ 450	灰至绿灰色绢云英千枚岩、夹少量阳起片岩及变砂岩	五台山、桂花沟、毛香坝等一带地方

2.1.2 地质构造

区内为东北向的乔庄大断裂,其走向北东,东倾向北、北西,由倾角 60° ~ 80° 的逆断层构成,来自陕西省,经刘家场、天隍院、上马坊、孔溪、乔庄、三锅石、桥楼坝、青溪、马转关

走向平武境。区内为乔庄大断裂的北部属杨子准地台之摩天岭台隆。褶皱为摩天岭构造带,其为一列紧密残状褶皱,挤压强烈,结构面向北西倾斜,来自北西向挤压力强,主要为鸭嘴复背斜和平武、青川复向斜组成,其翼部次级褶皱发育,伴有高角度冲断裂,使褶皱更加复杂,组成地层下古代线一中度变质的塑性千枚岩、片岩为主。

2.2 地貌的形成及其特征

境内地势自西北向东南倾斜,为巍峨的岷山余脉所环绕,形成以唐家河为谷口的深山幽谷最高海拔为西北部与甘肃省文县交接处的洪奔流,海拔 3 864m,最低海拔为关虎乡的老房子,海拔约 1 100m,相对高差达 2 764m,地形起伏较大,高低悬殊,山势陡峭,河谷深切,危岩断壁,异峰突兀,山峦叠翠,自然景观壮丽。

保护区内地质古老,曾为古地中海的东岸。几十万年前,第四纪冰川活动期间,仅山岳被冰川侵袭,广大河谷地带未受影响,因此河谷地带成为古老生物群落的避难所,成为大熊猫(*Ailuropoda melanoleuca*)、金丝猴(*Rhinopithecus roxellana*)、扭角羚(*Budorcas taxicolor*)、珙桐(*Davidia involucrata*)、光叶珙桐(*Davidia involucrata* var. *vilmoriniana*)、水青树(*Tetracentron sinense*)、连香树(*Cercidiphyllum japonicum*)等珍稀濒危动植物的最佳生息地。

2.3 气候

气候是生态系统的重要组成部分,各气候因素不同程度地影响着动物的生长发育、数量、分布以及活动等。在一定的气候条件下,有与其相适应的动、植物群落。各热量带的界限,对动物的分布具明显的阻限作用,因而形成动物区系的差异。此外,气候还通过植被影响动物生态,在这些综合因素的作用下,导致各热量——植被地带生态地理动物群的组成,并进而在不同气候区产生明显的地域分异。境内气候属北亚热带湿润季风气候类型。

2.3.1 气温

保护区内年平均气温 12℃, $\geq 0^\circ\text{C}$ 的活动积温达 5 028℃,但气温随地势高度上升而减少,每升高 100m,气温则下降 0.6℃。气温年变化不明显,最高年平均为 14.1℃,最低年平均为 13.7℃,仅相差 1.1℃。气温月变化显著,最热为 7 月,平均气温为 19.7℃左右,最冷月为 1 月,平均气温为 -1.2℃,相差 20.9℃。无霜期平均 243.1 天。由于境内皆山,气温随海拔升高而降低,形成 5 个垂直气候带,海拔 1 100 ~ 15 00 m 的低中山,气温 12℃,为山地暖温带;海拔 1 500 ~ 2 300 m 的低中山,气温 9 ~ 11.5℃,为山地温带;海