西部地区动物资源现状及持续发展对策*

刘■发 陈强*
(兰州大学生物系, 兰州 730000)

摘 要 中国西部地区包括陕西、宁夏、青海、新疆、西藏和内蒙古西部,其总面积占国土总面积的 46.52%,人口占全国总人口的 8.33%。共有陆生脊椎动物 1273 种,占国内 2414 种的 52.73%。其中:两栖类 81 种,占国内两栖类的 28.52%;爬行类 119 种,占 34.69%;鸟类 781 种,占 62.83%;兽类 292 种,占 53.66%。有 259 种仅分布在西部地区,占西部地区陆栖脊椎动物种数的 20.35%,我国大型有蹄类几乎全部集中在西部地区。这里有国家保护的陆栖脊椎动物 174 种,占全国 333 种的 52.25%;我国特有鸟、兽 54 种,占国内特有鸟、兽的 60.67%。西部地区丰富的动物资源蕴藏着巨大的经济价值、科学研究价值和生态效益。因环境破坏,乱捕滥猎,近一个世纪以来确知已有普氏野马(*Equus przewalskii*)、高鼻羚羊(*Saiga tatarica*)、虎(*Panthera tigris*)和灰冠鸦雀(*Paradoxornis przewalskii*)4 个物种在西部地区消失。朱■(*Napponia nippon*)已成为极危种类,大熊猫(*Ailuropoda melanoleuca*)、普氏原羚(*Procapra przewalskii*)也已接近极危种的界限。一些主要经济动物种群数量逐年下降,马麝(*Moschus sifanicus*)和林麝(*M. berezovskii*)分别以年均 8.97% 和 8.44% 的速率下降($n = 12$)。马鹿(*Cervus elaphus*),白唇鹿(*C. albirostris*),野牦牛(*Bos gruniens*)、野驴(*Asinus* spp.)、藏原羚(*Procapra picticaudata*)、藏羚(*Pantholops hodgsoni*)、岩羊(*Psendois nayaur*)、鹅喉羚(*Gazella subgutturosa*)等大中型有蹄类遭大肆捕杀。1963 年以后得以休养生息正在恢复的动物资源再次遭到破坏。有的种类,如盘羊(*Ovis ammon*)、野骆驼(*Camelus ferus*)种群数量分别以年 10.06% 和 10.89% 的速率增加($n = 16$)。为达到持续利用的目的,本文提出六项持续发展对策:加强自然保护区建设、管理;建立各省、自治区自然保护基金;保护栖息环境;迁地保护珍稀濒危物种;人工复壮孤隔种群;提倡人工驯养野生经济动物;人为扩大某些珍稀和经济动物分布区。

关键词 西部地区 动物资源 持续发展 对策

The status of animal resources and the strategies for sustainable development in western China/Liu Naifa, Chen Qiang //CHINESE BIODIVERSITY. —1997 5(3):190~196

The western China includes Shaanxi, Ningxia, Gansu, Qinghai, Xinjing, Xizang and western part of Nei Mongol Autonomous Region. It makes up 46.5% of Chinese territory. The population in this region amounts to 8.33% of all the nation. There are rich animal resources in western China with great spatial heterogeneity in environment. There are 1273 species of terrestrial vertebrates, occupying 52.73% of 2414 species in China. Among them 81 species are amphibian, accounting for 28.52% of that in China, 119 species are reptiles, making up 34.69% of reptiles in China, 781 species are birds, amounting to 62.38% of birds in China and 292 species are mammal, accounting for 53.66% of mammal in China. 259 species, 20.55% of 1273 species, are only distributed in western China. Almost all large ungulates in China are encountered in western China. In western China 174 terrestrial vertebrate species, amounting to 52.25% of 333 species in whole China, are protected by law and 54 species of birds and beasts are endemic species. The animal resources in western China possess high values in economy, scientific researches and have significant ecological benefits.

Because of environment destroying and excessive hunting , it has been known that *Equus przewalskii* , *Saiga tatarica* , *Panthera tigris* and *Paradoxornis przewalskii* were extinguished in western China. *Nipponia nippon* has become an extremely endangered species , *Ailuropoda melanoleuca* and *Procapra przewalskii* have been on the edge of extreme endangerment. The population density of some economic animals decreased in western China , for example , *Moschus sifanicus* and *M. berezovskii* dropped by 8.97% and 8.44% on average respectively every year ($n = 12$) in Gansu. *Cervus elaphus* , *C. albiostriis* , *Bos grunniens* , *Asinus* spp. *Procapra picticaudata* , *Pseudois nayaur* and *Gazellia subgutturosa* are being hunted by gold diggers in Gansu and Qinhai. On the other hand , population density of some rare animals increased steadily in recent years as a result of protection. For example , *Ovis ammon* and *Camelus ferus* increased by 10.06% and 10.89% respectively on average every year in Gansu. Six strategies for sustainable development of animal resource were suggested in this paper : (1) strengthen organization and management of reserves ; (2) establish protecting fund in each province and autonomous region ; (3) protect the habitats of animals ; (4) encourage to raise economic animals. (5) conserve rare species through in-situ and ex-situ conservation ; (6) artificially enlarge distribution range of rare and economic animals.

Key words western China , animal resource , sustainable development , strategies

Author 's address Department of Biology , Lanzhou University , Lanzhou 730000

随着人口的迅速增长 ,人类经济活动不断加剧 ,人类对地球影响的规模空前加大。在人口、资源、环境与经济发展关系上 ,出现了一系列尖锐的矛盾 ,引起了人们的忧虑和不安。如何合理开发利用资源 ,保证持续发展 ,已成为全球关注的大事 ,也是各国政府制定本国发展战略必须考虑的问题。

随着我国经济建设的深入发展 ,国家开发建设的重点将向西部地区转移 ,在这种的形势到来之前 ,有必要对西部地区各类资源有基本的了解 ,提前制定持续利用的对策 ,以保证持续发展。本文介绍我国西部地区陆生脊椎动物资源现状 ,并根据西部地区实际提出持续发展对策。

1 西部地区的范围及自然地理概况

我国西部地区包括陕西、宁夏、甘肃、青海、新疆、西藏和内蒙古西部 ,总面积约 $446.6 \times 10^4 \text{ km}^2$,占国土总面积的 46.52% ,由青藏、蒙新和黄土三大高原组合而成。腾格里沙漠、巴丹吉林沙漠、库穆塔格沙漠、塔克拉玛干沙漠和青藏高原的砾石寒漠占本地区总面积一半以上。地势南高北低 ,最高海拔高度 8846.37 m。最低 -155 m ,海拔高度差 9001.37 m。

本地区跨亚热带、暖温带和温带三大气候带 ,包括华北、蒙新、青藏和华中四个气候区。年降水量、年均温分布相当不均 ,变化很大。甘肃、陕西的秦岭以南年降水量高达 800 ~ 1000 mm ,年均温度 14 ~ 16 ℃。西藏南部印度洋暖气流作用区年降水量高达 2000 ~ 3000 mm ,年均温 12 ℃ 以上。新疆南部是我国最干旱的地区、年降水量只有 10 mm ,年均温 7 ~ 14 ℃。甘肃西北部和内蒙古西部年降水量 37 ~ 199 mm、年均温 3 ~ 10 ℃。青藏高原腹地一般年降水量 60 ~ 200 mm。西部地区气候垂直分带明显 ,可划分为亚热带、暖温带、温带、寒温带和寒带 ,几乎包括了地球上的所有气候带 ,而且其变化只在数千米之间。

受气候及其它环境因子的影响 ,西部地区植被类型极为复杂 ,有亚热带常绿阔叶林 ,温带-暖温带针叶林、针阔混交林 ,温带落叶阔叶林 ,寒温带针叶林。灌丛有亚高山常绿阔叶灌丛 ,亚高山落叶灌丛 ,亚热带-温带草原灌丛。草原有温带-暖温带荒漠草原 ,高山草甸草原 ,温带-半荒漠草原 ,湿地草甸草原。同气候垂直带变化相适应 ,植被垂直带变化明显。

西部地区人口稀少,经济较落后。至 1993 年,共有人口 9162.21×10^4 ,平均 20.51 人/ km^2 。人口主要集中分布于黄土高原地区。

2 陆生脊椎动物资源状况

2.1 物种多样性

物种多样性是指特定空间内物种的数量。认识和评价一个地区生物资源首先必须了解这一地区的物种多样性,这是自然保护、合理开发利用资源,保证持续发展的基础。高度的环境空间异质性,孕育了西部地区丰富的动物多样性。西部地区有陆栖脊椎动物 1273 种,占国内目前记录的 2414 种的 52.73%(表 1)。其中 20.35% 的种类只分布于西部(表 2)。爬行类中沙蜥属(*Phrynocephalus*)国内有 12 种,10 种只见于西部地区,麻蜥属(*Eremias*)9 种,7 种只见于西部地区。兽类中跳鼠科(*Dipodidae*)国内 11 种,9 种只见于西部地区,沙鼠(*Meriones* spp.)国内 6 种,4 种只见于西部地区。除此之外还有许多重要经济动物,如两种野驴、野骆驼(*Camelus bactrianus*)、鹅喉羚(*Gazella subgutturosa*)、藏羚(*Pantholops hodgsoni*)、白唇鹿(*Cervus albirostris*)、盘羊(*Ovis ammon*)等有蹄类仅见于西部地区。

表 1 西部地区各纲陆栖脊椎动物种数及占全国比例

Table 1 Species number of terrestrial vertebrates in western China and their ratio in whole China

纲 Class	国内种数 Number of species in China	西部地区种数 ^[1-7] Number of Species in western China	比例 Ratio(%)
两栖纲 Amphibia	284	81	28.52
爬行纲 Reptilia	343	119	34.69
鸟纲 Aves	1246	781	62.83
哺乳纲 Mammalia	544	292	53.66
总计 Total	2414	1273	52.73

表 2 各纲脊椎动物只见于西部地区的种数及占西部地区各纲种数的比例

Table 2 Species number of terrestrial vertebrates only encountered in western China and their ratio of species in each class in western China

纲 Class	种数 Species number	比例 Ratio(%)
两栖纲 Amphibia	31	38.27
爬行纲 Reptilia	62	52.10
鸟纲 Aves	81	10.37
哺乳纲 Mammalia	85	29.11
总计 Total	259	20.35

2.2 珍稀和特有资源

西部地区列入国家野生动物保护名录的陆栖脊椎动物(1989)的有 174 种,占国内陆栖脊椎动物保护种类 333 种的 52.25%(表 3)。名录上两栖纲的均是二级保护种类;一级保护的爬行类 6 种,西部 1 种占 16.67%;一级保护的鸟类 40 种,西部有 24 种,占 60%;一级保护兽类 44 种,西部有 22 种,占 50%。在鸟、兽保护方面西部地区占举足轻重的地位,将成为我国保护野生动物的重点地区。

西部地区有列入《濒危野生动植物国际贸易公约》的保护种类 51 种,其中附录 I 中的兽类 21 种,鸟类 15 种,两栖类 1 种;附录 II 中的兽类 11 种,鸟类 4 种。另外狼(*Canis lupus*)和豺(*Cuon alpinus*)分别列入附录 I 和 II,总共 53 种。

西部地区有我国特有的两栖类 44 种,占国内 190 种^[1]的 23.16%;爬行类 9 种,占国内 26 种的 34.62%;鸟类 35 种,占国内 51 种的 63.53%;兽类 19 种,占国内 38 种^[2]的 50.0%,如朱鹀(*Urocynchramus pylzowi*)、藏雀(*Kozlowia roborowskii*)仅分布于青藏高原,灰冠鸦雀(*Parad-*

oxornis przewalskii),黑额山噪鹛(*Garrulax sukatschewi*),分布区更窄,只见于甘肃南部。

表3 西部地区列入国家野生动物保护名录的陆生脊椎动物种数

Table 3 Species number of terrestrial vertebrates protected by law in western China

纲 Class	国内种数 Number of species in China	西部地区种数 Number of species in western China	比例 Ratio(%)
两栖纲 Amphibia	8	2	25.00
爬行纲 Reptilia	17	2	11.76
鸟纲 Aves	220	117	53.18
哺乳纲 Mammalia	88	53	60.23
总计 Total	333	174	52.25

3 西部地区动物资源的价值

3.1 经济价值

西部地区陆生脊椎动物资源蕴藏着巨大的直接经济价值,有的种类正在被开发利用,有的种类将成为新的资源动物。西部地区提供裘皮和制革工业原料的动物有111种之多。甘肃、青海、宁夏和西藏昌都4个地区年提供野生杂皮463 970余张^[3-6],价值1 591 417元,仅甘肃、青海两省年提供旱獭(*Marmota himalayana*)皮255 037张^[4,5]价值1 275 185元。肉用种类有239种,甘肃、青海两省年均提供野味327 t,野禽31 594对^[4,5],总价值1 626 676元。列入药典的药源动物269种,甘肃、青海、新疆和西藏昌都地区年均提供鹿茸达6981.67 kg,麝香191.984 kg^[2,4,5,12],总价值15 883 094元。近年来高原地区的鼢鼠(*Myospalax* spp.)作为新的药源动物正在开发利用。传统的蛇胆、蛇毒近年来西部地区正在批量生产。

西部动物资源作为娱乐和旅游资源,其潜在价值无可限量。西部地区有许多其他地区没有或难以见到的动物种类和自然景观,青海湖鸟岛、新疆的天鹅湖每年吸引大量游人,年创造价值10~20×10⁴元。经国家批准建设的对外开放的国际猎场,年均创汇10~20×10⁴美元。

3.2 科学研究价值

西部地区有古老的中亚荒漠,也有年轻的青藏高原和黄土高原。历史上其北部地区,高海拔的山地曾受第四纪冰川作用,有些地区现代冰川仍相当发育。这样的历史环境,加之丰富的动物资源,使得西部在动物地理学,尤其是在区系起源、演替和物种起源方面具有重要的科学研究价值。平均海拔高度在4000 m以上的雄伟的高原环境,极度干旱的荒漠环境,对研究特殊条件下动物生理学、生态生理学和生化生理学具有重要的科学价值。

3.3 生态价值

西部地区动物在西部荒漠草原、森林和高山草甸草原三大生态系统中占有重要的地位,在维持这些生态系统的生态平衡过程中起着重要的作用。依照在系统中的功能,这些动物可划分为草食动物、杂食动物、肉食动物、食尸动物和食腐动物,尤其后两类,在分解作用缓慢的荒漠草原和高寒草甸草原生态系统中作用更大,加速了系统中的能量转换和物质循环。

新疆更创造了粉红椋鸟(*Sturnus roseus*)和其它食蝗鸟保护草原的典范,这项生物工程每年可保护近170×10⁴ hm²的草原免受蝗灾,折算经济效益1~2×10⁸元。

4 资源现状

近一个世纪以来因环境破坏和无情狩猎,确知已有4个脊椎动物种在西部地区消失。最后1只虎(*Panthera tigris*)1954年在甘肃会宁被猎杀^[5],之后再没有野生虎的报告。普氏野马(*Equus przewalskii*)虽然至今仍有发现的传闻,但没有任何确切的证据,最后1匹于1957年被

猎杀于甘肃肃北野马泉。另一个在西部灭绝的物种是高鼻羚羊(*Saiga tatarica*),可能灭绝于本世纪 60 ~ 70 年代 ,1961 ~ 1962 年捕获 1 只雄性 ,其后再没有见到^[13]。灰冠鸦雀(*Paradoxornis przewalskii*)自 1892 年 Berezovski 和 Bianchi 命名以来 ,经无数次考察再没有发现 ,估计已经灭绝 ,它可能是本世纪以来我国灭绝的第一种鸟。

有的种已达到了极危程度 ,有的种类接近极危程度。朱■(*Nipponia nippon*)在 50 年代甘肃陕西数量很多 ,而今只有 30 只左右 ,已进入极危物种的行列。尽管已建立了自然保护区 ,也在进行人工繁殖 ,但种群增长极为缓慢。大熊猫(*Ailuropoda melanoleuca*)是接近极危种类的物种 ,甘肃文县自然保护区 1974 年有 154 只 ,1987 年只有 96 只^[9] ,以每年 3.64% 的速率下降。秦岭 1974 年有 237 只大熊猫^[8] ,1988 年只有 200 只左右 ,年均下降率 1.0%。普氏原羚(*Procapra przewalskii*)是世界上最濒危的有蹄类 ,现仅存于青海省青海湖地区 ,数量不足 300 只^[14]。

随着麝香价格一再提升 ,走私失控 ,西部地区麝资源面临灭顶之灾。在甘肃 1974 ~ 1976 年有马麝(*Moschus sifanicus*)39 505 只 ,而 1988 年调查仅有 13 464 只^[10] ,以 12 年计 ,年均下降率 8.97%。同期有林麝(*M. berezovskii*)115 495 只 ,1988 年只有 41 950 只^[10] ,年均下降率 8.44%。

甘肃、青海的淘金者和走私皮张的不法之徒大量捕杀野生动物 ,自 80 年代以来 ,年捕杀量在 8000 头以上。这些动物有白唇鹿(*Cervus albirostris*)、野牦牛(*Bos grunniens*)、藏野驴(*Asinus kiang*)、棕熊(*Ursus arctos*)、藏原羚(*Procapra picticaudata*)、藏羚(*Pantholops hodgsoni*)等国际保护动物。在新疆 ,近年来每年捕杀马鹿(*Cervus ellaphus*)近 2000 头 ,鹅喉羚(*Gazella subgutturosa*)3000 只 ,盘羊(*Ovis anmon*)和北山羊(*Capra ibex*)在 1000 只以上^[11]。

因实行各种保护措施 ,有些种类近 10 余年内种群数量持续增长 ,如盘羊 ,1976 年在甘肃阿克塞和肃北不足 1000 只 ,1992 年调查有 5000 余只 ,年平均增长率 10.06%。1976 年在阿克塞野骆驼只有 70 余只 ,1992 年有 400 余只 ,年平均增长率 10.89%。

其它一些经济种类和保护种类的种群密度分别列入表 4 和表 5。说明西部地区珍稀动物和一些重要的经济动物还有相当的储量 ,为保护和开发利用提供了种群数量依据。

表 4 几种经济动物在青海省全境及海西州的种群密度(1989 年 只/km²)
Table 4 Population density of economical animals in Qinghai Province and Haixi Autonomous Prefecture in 1989 (individual/km²)

种类 Species	青海省 ^[5] Qinghai Province	青海省海西州 ^[4] Haixi Prefecture , Qinghai Province
兔 <i>Lepus oiostotus</i>	39.5	180
旱獭 <i>Marmota himalayana</i>	35.9	51
鼠兔 <i>Ochotona</i> spp.	2710.4	
狍 <i>Capreolus capreolus</i>	2.0	
石鸡 <i>Alectoris magna</i>	30.0	43.30
雉鸡 <i>Phasianus cochicus</i>	10.0	
山鹑 <i>Perdix</i> spp.	10.2	0.68
赤狐 <i>Vulpes vulpes</i>	0.23	
野鸽 <i>Columba</i> spp.		20.00
毛腿沙鸡 <i>Syrrhaptes paradoxus</i>		0.80

5 持续发展对策

现今被接受的持续发展概念是——“ 在满足当代人需要的同时 ,不损害后代满足其自身

需要的能力”,也可以用“持续利用”(sustainable use)一词。随着人口剧增,资源匮乏和环境质量下降,持续发展问题不仅引起国际社会的广泛关注,而且是各国制定本国经济发展方针、政策和制定法律都必须考虑的问题。在我国,随着商品经济的发展,制定可行的符合中国实际的动物资源持续发展对策已刻不容缓。同国内其它地区相比较,西部地区因人口稀少、交通不便加之宗教信仰等原因,动物资源破坏程度较小。随着社会的发展和西部地区的开发,类似其它地区那样的野生动物资源匮乏的局面也可能发生,及早制定持续发展的对策无疑十分必要。

表5 部分珍稀动物在青海、甘肃、新疆部分地区的种群密度(只/km², 1989~1992)
Table 5 Population density of rare animals in Qinghai, Gansu, Xinjing (1989~1992, individual/km²)

种类 Species	阿尔金山 ^[11] Arjin Mountains	青海海西州 ^[4] Haixi Qinghai	青海省 ^[4] Qinghai Province	甘肃肃南* Sunan Gansu	甘肃肃北* Subei Gansu	甘肃阿克塞* Aksay Gansu
野牦牛 <i>Bos grunniens</i>	1.79	0.60		0.07	0.10	0.25
藏野驴 <i>Asinus kiang</i>	3.70	0.12		0.19	0.25	1.34
藏羚 <i>Pantholops hodgsoni</i>	10.45	1.58				
藏原羚 <i>Procapra picticaudata</i>	0.15			0.12	0.39	0.32
鹅喉羚 <i>Gazella subgutturosa</i>		1.26	2.90		0.31	0.23
岩羊 <i>Pseudois nayaur</i>		16.20	12.20	0.45	2.30	2.96
盘羊 <i>Ovis anmon</i>		0.003		0.21	1.02	
棕熊 <i>Ursus arctos</i>		0.31				
雪豹 <i>Panthera uncia</i>		0.31		0.12		
野骆驼 <i>Camelus bactrianus</i>						0.04
北山羊 <i>Capra ibex</i>					0.26	
猞猁 <i>Felis lynx</i>				0.16	0.08	
白唇鹿 <i>Cervus albirostris</i>				0.19	0.26	
马鹿 <i>Cervus elaphus</i>				0.37		
高山雪鸡 <i>Tetraogallus himalayensis</i>		4.90	14.10	2.34		
蓝马鸡 <i>Crossoptilon auritum</i>			34.10	2.13		
麝 <i>Moschus spp.</i>		4.20	3.10			

* 1990年甘肃省调查

5.1 加强保护区建设和管理

建立自然保护区是保证生物资源持续发展的主要对策,不管任何一种类型的自然保护区都具有保护环境、保护生物资源的功能。西部地区截止1993年已建立了不同类型的自然保护区66个,其功能主要有三种:水源涵养林自然保护区、珍稀动植物自然保护区和典型生态系统自然保护区。保护区面积占西部地区总面积的5.4%,西部地区95%以上的动物种类分布在保护区内,为保护动物资源起着积极的作用。但保护区管理方面还存在一定的问题,有的保护区不健全,经费不落实,没有详细的建设规划,没能发挥保护区的职能,这一状况亟待改善。

5.2 建立各省、区自然保护区基金

西部地区经济比较落后,能投入自然保护的资金不多,虽然建立了几十个自然保护区,但因经费短缺,保护区的基本建设、正常管理和科学研究有许多困难,建立保护区基金是加强保护区建设,保证持续发展的经济基础。资金主要应来自各省、区所收排污费,从中提取2~5%,建立自然保护区基金。同时还应吸收海内外各界赞助。基金主要用于保护区建设、管理和科学研究。要建立各省、区保护区基金委员会,负责管理和审批各保护区的申请项目。

5.3 迁地保护濒危物种

将濒危物种从原栖息地迁移到人工或自然环境条件下,由人工来饲养管理,使其得以保护并持续发展。现今保存下来的普氏野马和麋鹿(*Elaphurus davidicnus*)都是这种对策保护下来

的物种,今天又返回了故乡。建立野生动物繁育中心是实施这一对策的举措之一。西部地区目前已有这种中心三处,已有8种珍稀物种在这里繁衍生息。新疆野马中心,甘肃武威有蹄类中心已达到半散放的程度。

5.4 人工复壮隔离种群

现今有许多动物,尤其是森林动物,因森林砍伐,其分布区越来越小,分布区间断,呈孤岛状分布,种群间交流隔断。因近亲繁殖,遗传多样性下降,对疫病和不良环境压力的生理抗性降低,种群难于维持。对这样一些种群可由人工进行交流,复壮其种群。

5.5 人工扩大某些动物的分布区

还有一些种类,目前虽然栖息地没有破坏,但是有更广阔的适合其生活的潜在栖息地没有占领,这样的物种完全可以由人工帮助克服天然屏障,加速其扩散。如高山雪鸡可以引入宁夏贺兰山,内蒙古的阴山。人类能使一些动物的分布区缩小,同样也有能力使一些动物的分布扩大。

5.6 保护栖息环境

栖息环境对于野生动物尤如人之家园,如果家园被破坏就无家可归。西部地区受威胁最大的是森林、草原和湿地环境,森林面积日益缩小,草原超载放牧,草场退化,沙化加剧,湿地面积减少。同时由于工业污染,无计划地用水等原因致使许多湿地水源枯竭。西部地区必须停止森林采伐。制定合理措施,限制超载放牧,合理利用水资源,治理工业污染,改善环境,以利于野生动物资源的保护和持续发展。

参 考 文 献

- 1 叶昌媛等. 中国珍稀和经济两栖动物. 成都:四川科技出版社,1995,1~374
- 2 郑作新. 中国鸟类种数普查沿革和展望. 动物分类学报,1994,19(1):4~9
- 3 王香亭主编. 宁夏脊椎动物志. 银川:宁夏人民出版社,1990,1~730
- 4 中国科学院西北高原生物研究所. 青海经济动物志. 西宁:青海人民出版社,1989,1~735
- 5 王香亭主编. 甘肃脊椎动物志. 兰州:甘肃科技出版社,1991,1~1375
- 6 冯祚建等. 西藏哺乳类. 北京:科学出版社,1986,1~409
- 7 马勇等. 新疆北部地区啮齿动物的分类和分布. 北京:科学出版社,1987,1~253
- 8 吴家炎. 秦岭的大熊猫. 动物学报,1986,32(1):92~95
- 9 黄华梨. 甘肃大熊猫及其食物. 野生动物,1990,(4):19~20
- 10 郑涛等. 甘肃麝资源及开发利用. 兰州大学学报,1991,27(1):129~133
- 11 张知彬. SOS! 濒临极限的生物多样性. 生物多样性,1993,1(1):30~34
- 12 高行宜. 新疆马鹿的现状与饲养. 野生动物,1988,(2):6~8
- 13 梁崇岐. 新疆珍贵动物图谱. 北京:中国林业出版社,1986,1~130