

守 护阳关

谢建平 主编



SHOUHU
YANGGUAN



YANGGUANKEYAN
YU
BAOHU

阳关科研与保护

敦煌阳关国家级自然保护区扼守着敦煌西大门，关系着敦煌的生死存亡，关系着莫高窟、月牙泉等人文自然景观的存续，更关系着敦煌及其周边县市、河西走廊乃至整个西北地区的生态安全。守住阳关这片湿地，就是保住了敦煌境内人民繁衍生息、安居乐业的根基，就是守住了两关文化敦煌文化。



甘肃人民美术出版社

阳关,是丝绸之路上一座文化地理坐标。

阳关,是丝绸之路上一所活着的生态博物馆。

今天,我们保护阳关的生态,

保护的不仅是阳关的生态环境,

还有阳关的文化。

生态、文化,人类的生命,

应当在我们的时代,

迸发出不灭的火花!

目 录

Contents

第一辑 生态论萃篇

- 003 代雪玲 董治宝 谢建平 敦煌阳关国家级自然保护区
生物多样性及保护对策分析
- 014 代雪玲 蔺菊明 赵庭伟等 敦煌阳关湿地的特点及
可持续利用的分析
- 024 吴翠霞 3S 技术在敦煌阳关国家级自然保护区中的
应用研究
- 032 吴翠霞 地理信息系统开发初探
——敦煌阳关国家级自然保护区为例
- 040 吴翠霞 基于 ArcGIS 的专题地图制作
——以敦煌阳关国家级自然保护区植被图为例
- 045 刘兴文 甘肃敦煌阳关国家级自然保护区湿地现状及
保护对策研究
- 053 代雪玲 谢建平 董治宝 敦煌阳关自然保护区生态

旅游开发分析

- 063 麻守仕 敦煌阳关国家级自然保护区科学管理和社区发展的关系分析
- 072 刘兴文 敦煌阳关国家级保护区沙漠化危害现状、成因及防治对策探讨
- 078 吴翠霞 敦煌阳关国家级自然保护区巡护路线确立方法的探索研究
- 083 何文丽 戴雪蓉 敦煌阳关国家级自然保护区作用及现存问题分析

第二辑 文化论萃篇

- 091 谢建平 关于敦煌阳关国家级自然保护区文化底蕴的几点思考
- 101 纪永元 纪忠元 两关研究之思考
- 118 李并成 古阳关下的又一处“古董滩”

第一辑

生态论萃篇

敦煌阳关国家级自然保护区 生物多样性及保护对策分析

代雪玲 董治宝 谢建平

(1. 中国科学院寒区旱区环境与工程研究所沙漠与沙漠化重点实验室, 兰州 甘肃 730000; 2. 甘肃省环境保护厅甘肃敦煌阳关国家级自然保护区管理局, 敦煌 甘肃 736200)

【摘要】地处西部荒漠和戈壁中的敦煌阳关国家级自然保护区作为重要的候鸟迁徙驿站和栖息地,是一个天然的动植物博物馆和基因库。保护区特殊的地理环境下的多样的生物对我国西部极干旱地区生物多样性方面的科学研究具有一定价值。然而,随着生态环境逐渐恶化,该地区生物多样性受到了如栖息地逐渐缩小和破碎、掠夺式过度利用等人为因素及自然因素的威胁和限制。本文分析了该保护区内生物多样性现状及多样性保护面临的问题,并提出了相应的保护对策,以期对今后保护区的物种多样性保护工作具有一定的作用。

【关键词】敦煌阳关;自然保护区;生物多样性;保护对策

生物多样性是经济社会可持续发展的基础和生态安全及粮食安全的保障。保护生物多样性有助于生态系统的平衡、资源的可持续利用以及环境和社会的可持续发展^[1,2]。国内外实践证明,建立自然保护区是保护典型生态系统和生物多样性、拯救珍稀濒危野生动植物的有效措施^[3,4]。

敦煌阳关国家级自然保护区是我国河西走廊西端的荒漠、戈壁中,作为重要的候鸟栖息地和迁徙驿站,可为我国西部极干旱地区生物多样性的科学研究和保护提供条件。保护区作为敦煌城区重要的天然绿色屏障,对阻挡风沙东侵、

促进水源涵养、调节区域小气候以及维持着本区域自然生态系统的持久稳定以及对甘、青、新三省区交界处生物多样性保护都有着重要的作用。因此,考察分析保护区生物多样性现状,分析目前生物多样性所受的威胁及保护工作中存在的问题,并提出相应的保护策略,对保护区的生物多样性保护工作具有重要意义。

1.阳关国家级自然保护区地理概况

保护区位于甘肃省最西端的敦煌市南湖乡境内,保护区中心距离敦煌市区70公里;东邻党河水库,西隔甘肃敦煌西湖国家级自然保护区而见一望无际的库姆塔格沙漠,南接阿克赛哈萨克族自治县,北为大面积戈壁荒漠;地理坐标为:东经 $93^{\circ}53' \sim 94^{\circ}17'$,北纬 $39^{\circ}39' \sim 40^{\circ}05'$ 之间,总面积8.8178万公顷^[5]。

保护区内分布着大小泉眼近200个,由西向东汇集形成西土沟、渥洼池、山水沟三大主要水系。保护区由低山地貌、山前倾斜平原过渡区、堆积区和沙漠戈壁4种地貌构成,土壤主要为风沙土、草甸土、沼泽土等。整个地势由南向北倾斜,区内最高点海拔高度为1923米,最低点海拔高度为1115米,相对高差约808米^[5]。保护区深居内陆干旱荒漠区,冬季严寒,春季多风,夏季酷热,秋季凉爽。全年平均气温为 9.9°C ,全年日照时数为3247小时,年日照百分率达73%,昼夜温差大,且风大沙多,全年平均风速2.2米/秒,具明显的沙漠气候特征。全年降水稀少,年平均降水量仅为39.9毫米,但是蒸发强烈,年平均蒸发量为2465毫米,是年降水量的60倍,属极端干旱区^[5]。

保护区地处西北干旱荒漠区,气候极端干旱,生态系统十分脆弱。由于保护区的地理位置和生态环境特殊,地形地貌复杂,自然环境类型多样。因此,区内有丰富的生物资源,有许多的保护种和特有种。

2.保护区生物多样性分布

2.1 植被类型多样性

根据《甘肃敦煌阳关国家级自然保护区科学考察报告》掌握保护区的实际情况,并参照《中国植被》的分类方法^[6,7],划分植被类型时以群落的现状特征为依据,将保护区的植被类型大致分为5个植被型组:沼泽和水生、灌丛、阔叶

林、草甸和荒漠;包括 5 个植被型:沼泽、温带灌丛、温带阔叶林、盐化草甸和温带荒漠;8 个植被亚型:草本沼泽、盐地沙生灌丛、温带荒漠落叶阔叶林、禾草盐化草甸、杂类草盐化草甸、小乔木荒漠、灌木荒漠和小半灌木荒漠;常见植被群系有 20 个:芦苇沼泽群系、狭叶香蒲沼泽群系、狭叶香蒲—芦苇沼泽群系、水葱沼泽群系、苔草—灯心草群系、小眼子菜群系、多枝怪柳群系、胡杨群系、芦苇群系、花花柴群系、胀果甘草群系、梭梭群系、膜果麻黄群系、泡泡刺群系、裸果木群系、沙拐枣群系、盐穗木群系、尖叶盐爪爪群系、木本猪毛菜群系、骆驼刺群系^[8-10]。

2.2 物种多样性

2.2.1 植物资源多样性

珍稀濒危保护植物是生态系统中最敏感、最脆弱的类群,也是生物多样性保护中最紧迫的任务之一^[11]。保护区地处暖温带荒漠植被气候带,其天然植被以旱生和超旱生灌木、半灌木和草本植物为主。据野外调查及有关资料初步统计,敦煌阳关国家级自然保护区共有种子植物 141 种,5 变种(或亚种),分属于 34 科,99 属。其中裸子植物 2 种,即膜果麻黄(*Ephedra przewalskii* Stapf)和中麻黄(*Ephedra intermedia* Schrenk et C. A. Mey.),分属于 1 科 1 属;被子植物 33 科 98 属 139 种,其中单子叶植物 7 科 22 属 30 种,双子叶植物 26 科 76 属 109 种,双子叶植物占绝对优势。

种子植物中,国家重点保护的珍稀濒危植物有 4 种,裸果木(*Gymnocarpus przewalskii* Maxim.)、胡杨(*Populus euphratica* Oliv.)、梭梭(*Haloxylon ammodendron*)、膜果麻黄,占植物总数 2.8%。其中国家二级重点保护植物裸果木是中亚古老残遗种,有重要的保护和科学研究价值。其他类群如芦苇(*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.)、胡杨、骆驼刺(*Alhagi sparsifolia* (B. Keller et Shap.) Shap.)、碱蓬(*Herba Suaedae Glaucæ Suaeda glauca* Bge.)、怪柳(*Tamarix chinensis*)等荒漠或盐生植物,这些都是珍贵的防风固沙、环境监测和重要基因资源。另外,保护区内牧草资源较为丰富,有 25 种之多,其中披碱草(*Elymus dahuricus* Turcz.)、羽毛三芒草(*Aristida pennata* Trin.)、眼子菜(*Potamogeton distinctus* A. Bennett)等优质牧草是野生动物的重要饲料。同时,区

内药用植物资源丰富,约有 21 种,如麻黄、锁阳(*SongariaCynomoriumHerb*)和罗布麻(*Apocynum venetum L.*)等具有极高的药用价值,尤其是锁阳在国内外享有一定声誉。

2.2.2 动物资源多样性

哺乳类有 35 种,属 7 目 12 科^[12]。属国家一级保护的有双峰驼(*Camelus bactrianus*),二级保护的有:猞猁(*Felis lynx / Lynx lynx*)、兔狲(*Felis manul*)、鹅喉羚(*Goitred Gazelle*)等 3 种。列入 IUCN 保护名录的有岩羊(*Pseudois nayaur*)、盘羊(*Ovis ammon*)、黄羊(*Procapra gutturosa*)、鹅喉羚、双峰驼、猞猁、五趾心颅跳鼠(*Cardiocranius paradoxus Satunin*)、三趾心颅跳鼠(*Salpingotus kozlovi*)、长耳跳鼠(*euchoreutes naso*)、巨泡五趾跳鼠(*Allactaga bullata G.Allen*)、虎鼬(*Vormela peregusna*)等 11 种;列入《濒危野生动物国际贸易公约》的有盘羊、狼(*Canis lupus laniger*)、猞猁等;列入《中国濒危动物红皮书》的有盘羊、黄羊、鹅喉羚、双峰驼、狼、虎鼬等,其中多数为“濒危”等级。

鸟类有 87 种,属 13 目 30 科^[13,14]。属国家一级保护的有黑鹳(*ciconia nigra*)和白鹳(*ciconia ciconia*)2 种,二级保护的有白琵鹭(*platalea leucorodia*)、大天鹅(*cygnus cygnus*)、鸢(*milvus korschun*)、草原雕(*aquila nipalensis*)、猎隼(*SakerFalcon*)、燕隼(*Falco subbuteo*)、红隼(*Falco tinnunculus*)、纵纹腹小鸮(*Athene noctua*)和蓑羽鹤(*GRUIFORMES*)等 9 种。列入 IUCN 保护名录的有白鹳、蓑羽鹤 2 种;列入《濒危野生动物国际贸易公约》的有黑鹳、白琵鹭、猎隼、燕隼、红隼、鸢、纵纹腹小鸮、蓑羽鹤 8 种;列入《中国濒危动物红皮书》的有黑鹳、大天鹅、白琵鹭 3 种。

爬行类有 14 种,属 2 目 6 科^[15]。其中蜥蜴类 10 种,蛇类 4 种。常见的种类有长裸趾虎(*Cyrtodactylus elongatus*)、叶城沙蜥(*Phrynocephalus axillaris Blanford*)、变色沙蜥(*Phrynocephalus versicolor strauchi*)、密点麻蜥(*Eremias multioncellata Guenther*)、沙蜥(*Eryx miliaris Pallas*)及白条锦蛇(*elapha dione pallas*)等。

两栖类有 2 种,属 1 目 2 科^[15]。花背蟾蜍(*Bufo raddei Strauchi*)和中国林蛙(*Rana chensinensis David*)均为我国特有种,其中林蛙被列入《中国濒危动物

红皮书》。

鱼类有 7 种,属 1 目 2 科,且多数为我国西北地区特有种。分别有重穗唇高原鳅 (*Triplophysa Papilloso-labiatus Kessler*)、酒泉高原鳅(*Triplophysa hsutschouensis Rendahl*)及麦穗鱼(*Pseudorasbora parva bleeker*)等。其中酒泉高原鳅(*Triplophysa hsutschouensis Rendahl*)为甘肃新纪录 1 种。

2.2.3 其他的生物资源

根据采集到的标本,昆虫种类近 40 种,以鳞翅目和直翅目的种类最多。直翅目的类群最丰富:短翅蝗科(*Oedipodidae*)、网翅蝗科(*Arcypteridae*)、斑腿蝗科(*Catantopidae*)、痼蝗科(*Pamphagidae*)等。鞘翅目包括 2 科:叶甲科(*Chrysomelidae*)和拟步甲科(*tenebarionidae*);膜翅目在保护区内采到有 3 种,分别属于本姬蜂科(*Ichneumonoidae*)、蜜蜂科(*Apidae*)和熊蜂科(*bombidae*)。

3.生物多样性所受威胁及保护存在的问题

3.1 保护区面临的威胁

3.1.1 栖息地的缩小和破碎

同其他地方的保护区一样^[16],保护区内生物多样性也面临到不同程度的威胁。经调查分析显示,随着人口不断增加,毁林造田和过度砍伐逐渐扩大耕地面积。农业引水灌溉激增,过度开采地下水,党河上游地区建坝蓄水等因素不仅毁掉了大面积的林地和优良牧场,也在一定程度上造成了野生动植物栖息地的收缩,并把它们分割得支离破碎,严重地威胁着物种的生存及基因的交流,影响生物多样性发展。

3.1.2 掠夺式的过度利用

无节制地、掠夺式地放牧、挖药、采薪等人为活动,不但干扰野生物种的自然繁育,而且对保护区自然生态系统及资源可持续利用构成极大的威胁。另外,缓冲区、核心区内存在破坏性的采挖甘草和肉苁蓉等药用植物资源,严重破坏了天然草地和其他植物的生存条件,也是造成某些物种减少的直接原因。

3.1.3 偷猎、盗伐

滥捕乱猎是造成物种受威胁的主要原因之一。偷猎野生动物和盗伐珍贵树

种,严重地干扰了自然保护区的工作。过量地采挖甘草、锁阳、麻黄等珍贵野生经济植物也是造成生物多样性受威胁的原因之一。

3.1.4 自然灾害

近年来,全球气候变暖及农业活动中大量施用农药和化肥、畜牧业的粪便和水产养殖饲料等都会造成严重的环境污染^[17],导致敦煌绿洲地下水溢出量逐年减少,地下水位持续下降,同时干旱、沙尘暴、水灾等自然灾害频发,造成了病虫害和鼠兔严重泛滥,不利于生物多样性的发展。

3.2 生物多样性保护存在的问题

3.2.1 资源本底信息相对不足

尽管保护区的地质地貌、气候、土壤、植物、动物(哺乳类、鸟类、昆虫)资源等已经形成了《敦煌阳关国家级自然保护区科学考察报告》,基本查清了保护区及周边活动的动物资源、植被及植物资源种类和生物学特性,但是仍需要继续研究那些重要动植物物种的生物学与生态学特性,要重视本底资料的调查与积累。保护区所从事的许多管理活动同保护目标联系不紧密。缺少明确管理计划,极大地限制了保护区生物多样性的有效管理。

3.2.2 基础监测体系和科研水平落后

由于保护区自然环境相对较差,工作和生活条件艰苦,比较缺乏相关的人才,也制约了科研工作的正常开展。尽管保护区开展了一系列的资源本底综合调查,也获得了一些资料,但是由于科研经费的限制、科研设备缺乏,基本的生态环境监测能力还是很弱,缺乏自然环境(土壤、水量和水土流失等)和生物种群的动态变化监测,也导致生物多样性保护工作受到较为一定程度的限制。

3.2.3 缺乏社区共管机制

社区参与和社区共管是近十年从国外引进的新管理理念。目前全国范围内如云南、陕西、四川、湖南、海南、湖北、贵州等地的保护区已经在国际学者和机构的帮助下开展了社区共管项目,并建立起社区共管机制,与当地社区共同制定保护区的资源管理计划^[18-20]。从目前国内外各种社区参与和社区共管项目的成效来看,社区管理方式适合保护区的可持续发展,可以全面带动当地居民的参与积极性,在提高社区经济发展水平和保护区管理机构的管理能力方面也

具有重要意义^[21]。解决好保护区与当地社区的协调共存,有利于自然保护区的可持续发展以及生物多样性资源的可持续利用^[22,23]。敦煌阳关保护区及周边社区群众的环境保护意识较为淡薄,加上保护生物多样性的公众教育和宣传力度不够,人们普遍缺乏对资源保护的紧迫感和责任感的认识,致使生物多样性受到威胁。

4.生物多样性保护对策

4.1 明确生物多样性保护的目标

敦煌阳关自然保护区应当考虑到保护区的基本情况,应当规划出不同阶段的目标。建立以保护候鸟为主的珍稀濒危野生动、植物资源及其生存环境,以保证生物多样性的持续发展。以保护荒漠中特殊成因的内陆河流生态系统为重点,加强珍稀、濒危野生动植物及其栖息地的保护,维护保护区湿地与荒漠复合生态系统的稳定性,维护当地独特的自然生态景观和自然生态系统以平衡保护物种多样性。开展候鸟的种群数量、动态分布及生活习性研究,同时开展珍稀动、植物种群与环境形成的特殊成因的生态系统研究;建立社区发展与生物多样性保护协调发展机制。同时,探索自然资源和生态环境可持续利用的最佳途径,以保护求发展,以发展促保护,从而达到人与自然的和谐。

4.2 严格执行生物多样性保护的相关法规并补充相宜政策

目前相关的法律法规已经逐渐完善,如《野生动物保护法》《野生植物保护条例》《生物多样性公约》《自然保护区条例》及《环境保护法》等,其中每部法律都有保护珍稀濒危物种的规定。建立和完善生物多样性保护政策、法制体系,对于国家、省、州所颁布的立法和条例须严格执行,这是生物多样性保护的重要保证^[24]。因此,保护区工作不要深入贯彻落实一系列与生物多样性保护相关的法律和法规,而且要积极利用当地的乡规民约和推动保护区规定的建设来进一步加强生物多样性资源的保护与可持续利用。

4.3 开展生物多样性信息系统和监测网络及研究

科学的研究和管理对保护区生物多样性的保护尤为重要^[25,26]。保护区应充分利用其自身优势,与科研院所和高校开展广泛的合作与交流,制定科学的保

护措施和管护方案,加强自然保护区的生物多样性保护科研工作。依靠科学技术,建立动植物和湿地资源研究和监测体系,实现生物多样性的动态监测;尤其应开展以生物多样性为中心的科研项目珍稀濒危动植物物种群落生态、遗传多样性与结构等研究。如:建立阳关鸟类观测站暨鸟类环志站,跟踪观测候鸟以及珍稀濒危鸟类的种群数量、分布、受威胁状况;开展岩羊、盘羊、黄羊、鹅喉羚等动物的种群生态学研究,对其种群数量、结构、分布状况和动态变化规律进行长期监测观察;开展以胡杨、梭梭、裸果木、膜果麻黄等国家重点保护植物为主的种质资源研究,并划定监测样地和建立资料数据库;具有经济价值的罗布麻、芨芨草、香蒲、梭梭、骆驼刺、麻黄、多枝怪柳等植物资源的开发利用研究等,开展生物多样性保护研究与监测、珍稀濒危野生动植物的保护繁殖研究。

在原有各项野外实地调查的基础上,持续开展保护区内生态系统调查和分析,包括其结构、功能稳定性、多样性等方面的研究,并通过湿地项目、生物多样性项目和国内外组织的培训班、研讨会、座谈会等一系列活动,深入开展专题研究,为进一步更好地保护和拯救珍稀濒危物种提供基础数据和科学依据。

4.4 建立社区共管机制、建立生态补偿机制

保护区内部及周边存在成型社区是国内外普遍存在的问题^[27]。有调查显示^[28],我国自然保护区的社区管理水平普遍较低,而针对管理行为和管理成效建立良好的监测和评价体系,并将监测结果运用到保护区管理中,充分保护保护区内的关键生态系统、物种和栖息地,对于提高社区管理效果、协调保护区与社区的发展也具有重要意义。通过建立包括水源涵养、防风固沙、洪水调蓄、生物多样性保护、水土保持等重要生态功能区,使得区域之间建立小的互补机制,对保护小生境和生物多样性的保护也具有重要作用。

4.5 开发生态旅游,鼓励和扶持社区群众参与旅游接待

生态旅游业的开发利用具有环境破坏小、经济效益高等特点,对于生物资源和生态环境的保护具有重要意义^[29,30]。自然保护区应充分发挥在社区经济发展中的促进作用,利用其自身资源优势,合理开发利用,特别是通过吸引社区居民参与资源管护工作、适度开展生态旅游、发展生态型产业、引导居民改变传统的生产方式以减少对资源的依赖,使保护区资源保护与社区居民利益发展相结

合形成利益共同体^[3]。这样既能提高保护区自身的生存能力,又能带动周边地区的经济发展,让社区群众通过参与发展旅游得到实惠,使社区群众成为保护区的拥护者和支持者,促进自然保护区全面发展,更有利于生物多样性和生态环境的保护。

另外,通过成立社区共管委员会,贯彻落实联保公约,制定乡规民约,建设社区示范村和进一步扶持社区科教文化卫生事业的发展等一系列措施,探索保护区与社区共管的可持续发展之路,使生物多样性保护与经济发展和谐统一。

5.小结

敦煌阳关国家级自然保护区位处极端干旱的荒漠东缘的一块绿洲,而距水草丰茂的越冬地还极为遥远,故保护区对候鸟的迁徙将是重要中途栖息地,其生境状况,对候鸟的安全迁徙及其繁衍,无疑将具深远的影响。保护当地的动植物群,以较适宜的生存环境吸引迁飞的候鸟群,既是建立保护区的重要目的,亦将是提振保护区旅游价值的重用途径。水源、植被相互依存,保护一定空间的水源地和一定范围的自然植被,应是不可或缺的措施。进一步制定可执行的保护对策,应明确开发与保护的范围及相应措施,早作安排,才能有望落实对策。

参考文献

- [1] 马克平.试论生物多样性的概念[J].生物多样性,1993.1(1):20~22
- [2] Zheng Y M, Zhang H Y, Niu Z G, et al. Protection efficacy of national wetland reserves in China [J].Chin Sci Bull, 2012.57:1116~1134, doi: 10.1007/s11434-011-4942-9
- [3] 薛达元,蒋明康.中国生物多样性的就地保护.生物多样性研究进展[M].北京:中国科学技术出版社,1995.52~57
- [4] 郑姚闽,张海英,牛振国,等.中国国家级湿地自然保护区保护成效初步评估[J].科学通报,2012.57(4):207-230
- [5] 甘肃敦煌阳关自然保护区总体规划(2007-2015)[M].2007.复旦大学城市环境管理研究中心出版社

- [6] 吴征镒.中国植被[M].北京:科学出版社,1980.4~35
- [7] 吴征镒.中国种子植物属的分布区类型[J].云南植物研究杂志(增刊IV):1991.1~139
- [8] 丘学新.论甘肃省河西地区芦苇植物群落的研究[J].西北植物学报,1986.6(3):199~205
- [9] 刘嫔心.试论我国沙漠地区植物区系的发生与形成[J].植物分类学报,1995.33(2):131~143
- [10] 黄大焱.甘肃植被[M].兰州:甘肃科技出版社,1999
- [11] 李长松,刘经纬.中国生物多样性及其保护[J].中国科技信息,2005.3(11):55
- [12] 王香亭.甘肃脊椎动物志[M].兰州:甘肃科学出版社,1991
- [13] 王香亭,宋志明.甘肃鸟类区系研究[J].兰州大学学报,1981.3.114~125
- [14] 牟迈,龚大洁,孙坤等.敦煌阳关自然保护区鸟类多样性调查及分析[J].干旱区资源与环境,2008.22(8):111~115
- [15] 郑生武.中国西北地区珍稀濒危动物志[M].北京:中国林业出版社,1994
- [16] 李景侠,赵建民,陈海滨.中国生物多样性面临的威胁及保护对策[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2003.31(5):158~162
- [17] 白清云.农业对环境污染的起因、后果与控制战略对策.见:中国环境科学学会.中国环境保护优秀论文集.北京:中国环境科学出版社,2005.2075~2081
- [18] 张金良,李焕芳,黄方国.社区共管——一种全新的保护区管理模式生物多样性[J].2000.8(3):347~350
- [19] 黄文娟,杨道德,张国珍.我国自然保护区社区共管研究进展[J].湖南林业科技,2004.31(1):46~48
- [20] 杨文忠,王卫斌,靳莉.云南自然保护区社区共管现状研究[J].西部林

业科学,2007.36(1):118~122.

[21] Castilla JC, Defeo O. Latin American benthic shellfisheries: emphasis on comanagement and experimental practices [J]. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 2001.11:1~30.

[22] Maikhuri RK, Nautiyal S, Rao KS, Saxena KG. Conservation policy - people conflicts: a case study from Nanda Devi Biosphere Reserve (a World Heritage Site) [J]. India. Forest Policy and Economics, 2001.2:355~365.

[23] Newmark WD, Manyaza DN, Gamaza DGM, et al. The conflict between wildlife and local people living adjacent to protected areas in Tanzania: human density as a predictor [J]. Conservation Biology, 1994.8:249~255.

[24] 陈灵芝. 生物多样性保护现状及其对策. 生物多样性研究的原理与方法 [M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1994.13~35.

[25] 邵广昭. 台湾生物多样性研究的十年回顾 (2001 - 2011) [J]. 生物多样性, 2012.20 (5): 633~638.

[26] 马克平. 2011 年中国生物多样性研究进展简要回顾 [J]. 生物多样性, 2012.20(1): 1~2

[27] 欧阳志云, 郑华, 岳平. 建立我国生态补偿机制的思路与措施 [J]. 生态学报, 2013.33(3): 0686~0692.

[28] 刘静, 苗鸿, 欧阳志云等. 自然保护区社区管理效果分析 [J]. 生物多样性, 2008.16 (4): 389~398.

[29] 魏遐. 我国自然保护区的旅游研究进展 [J]. 水土保持研究, 2005.12 (2): 157~162.

[30] 西北师范大学生命科学学院. 甘肃敦煌阳关自然保护区科学考察报告 [R], 2007.7~8.

[31] 崔向慧, 褚建民, 李少宁等. 我国自然保护区生态旅游现状及开发与管理对策 [J]. 世界林业研究, 2006.19(4): 57~60.