



## 西藏地区可持续发展面临的主要生态环境问题及对策\*

文 / 张宪洲 何永涛 沈振西 王景升 余成群 张扬建 石培礼  
付刚 朱军涛

中国科学院地理科学与资源研究所 北京 100101

**【摘要】** 西藏是我国重要的生态安全屏障区域,也是我国生态建设的重点区域。生态安全屏障建设和促进农牧民持续增收是西藏可持续发展过程中面临的两方面重大需求,其面临的主要问题包括:(1)受高原特殊的自然条件限制,西藏资源环境承载能力极为有限,其资源与生态环境本底情况有待于进一步调查、评估;(2)以高寒草地为主体的高原生态系统深受气候变化和人类活动的双重影响,屏障功能正面临日益严峻的威胁;(3)以高寒草地为支撑的畜牧业仍沿袭传统模式,农牧民收入现状及趋势与全国平均水平还有一定的差距。因此,在建设西藏生态文明的背景下,应积极探索资源节约型、环境友好型发展道路,为转变经济发展方式、发展生态产业提供理论与技术支持,在实现农牧民增收的同时,保护和建设国家生态系统安全屏障。主要对策包括:(1)开展西藏地区资源环境容量调查与研究,保障西藏的可持续发展;(2)量化辨识气候变化和人类活动对草地生态系统的影响,建立科学有效的分类治理与管理模式;(3)实施农牧系统耦合工程,实现高寒草地保护和农牧民增收的双赢;(4)加强西藏高原特色畜产品基地保护与建设,促进农牧民增收。

**【关键词】** 生态环境,保护与建设,可持续发展,西藏自治区

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.2015.03.003

西藏自治区作为青藏高原的主体,平均海拔4 000米以上,素有“世界屋脊”和“地球第三极”之称,拥有独特的生态系统类型和物种资源,是亚洲乃至北半球气候变化的“敏感区”,同时也是我国和多个国家的“江河源”,对维护我国及周边地区

的气候形成与稳定、生物多样性保护,以及保障我国生态安全具有特殊的、重要的战略意义,是国家“两屏三带”生态安全格局的重要组成部分。

另一方面,高原上寒冷干旱的气候导致生态系统十分脆弱,近年来随着全球气候变化的加剧以及人类活动影响,西藏高原的生态系统发生了显著的变化。特别是在生态系统极其脆弱的干旱、半干旱区,草场退化、土地沙化等生态问题日

\* 基金项目:国家科技支撑项目(2011BAC09B03),西藏自治区生态专项

修改稿收到日期:2015年4月10日

益显著,资源环境健康与社会发展之间的矛盾日趋突出,严重影响着当地农牧民生产生活水平的提高<sup>[1-3]</sup>。

2009年2月,国务院通过了《西藏生态安全屏障保护与建设规划》,将西藏生态安全屏障保护与建设工程确定为国家重点生态工程。2010年1月,中央第五次西藏工作座谈会进一步明确了西藏作为我国重要的国家安全屏障和生态安全屏障的定位<sup>[4-5]</sup>。按照国家对西藏生态环境建设的要求,继续构建国家生态安全屏障和实现可持续发展将是“十三五”时期重要的战略目标。因此,如何紧紧围绕这一战略,继续加强高原生态环境的保护以及资源优化利用,将会成为西藏生态环境建设未来发展的重点。

## 1 西藏地区可持续发展面临的主要生态环境问题

“十一五”以来,围绕着“西藏高原国家生态安全屏障保护与建设”,在国家财政专项经费支持下,针对西藏高原不同区域生态系统面临的主要问题,通过项目和课题实施一系列保护与建设工程提出并集成了相应的恢复治理措施和建设关键技术,初步构建起了生态安全屏障工程的主体架构。通过对高原区域生态环境的总体变化趋势分析,自西藏生态安全屏障保护与建设工程实施以来,高原生态系统整体稳定,原有的退化趋势得到了初步遏制,主要生态系统的防护作用开始发挥<sup>[6]</sup>。但由于高原极端的生态环境条件以及西藏社会自身发展的要求,其生态环境建设方面仍然存在一些突出的问题。

### 1.1 未来30年西藏发展任务依然繁重,对生态环境影响不可小觑

未来30年,西藏在社会、经济、生态等领域面临着重大的发展使命。中央第五次

西藏工作会议确定了西藏作为“国家生态安全屏障”的战略定位,同时也提出了西藏经济社会跨越式发展的主要目标:到2020年,农牧民人均纯收入接近全国平均水平,而西藏农牧民目前的收入现状及趋势距离中央提出的要求还有一定的差距。西藏在未来的社会发展和生态文明建设中将会面临两方面重大需求:一是生态安全屏障建设;二是促进农牧民持续增收。因此,应积极探索西藏资源节约型、环境友好型发展道路,为转变经济发展方式、发展生态产业提供理论与技术支撑,在实现农牧民增收的同时,保护和建设国家生态系统安全屏障。

### 1.2 西藏资源与生态环境承载力有限,有待于进一步加强调查评估

特殊的自然环境孕育了高原丰富的表生资源,但其资源环境承载能力却极为有限,破坏后难以恢复,因此对高原资源与生态环境的本底进行准确的评估是西藏可持续发展的基础<sup>[7-8]</sup>。现有的资源本底数据多来源于20世纪60—70年代的科学考察,过于陈旧。随着新问题的不断涌现,特别是在当前全球变暖和人类活动的双重影响下,青藏高原表生资源与环境正发生重大变化。在国家大力推进生态文明建设、建设美丽中国和美丽西藏的大背景下,开展资源环境承载力评估与研究,揭示西藏资源消耗动态特征及环境变化趋势,探索西藏可持续发展的机理与途径,可为资源合理开发利用、环境保护与生态建设、经济发展与社会进步提供科学决策依据和咨询,服务于国家和自治区发展目标。

### 1.3 高原生态系统面临着气候变化和人类活动的双重压力

西藏作为青藏高原的主体,平均海拔达4 000米以上,是全球独特的生态地域单元,拥有众多特殊和特有的生态系统类型,其生



中国科学院

态过程对保障我国、东亚乃至全球生态安全具有独特的屏障作用。但近几十年来,在全球变暖的背景下,青藏高原是世界上仅次于北极的气候变暖最为强烈的地区之一<sup>[9,10]</sup>,强烈的气候变暖,叠加日益增长的人类活动,对青藏高原脆弱的植被生态系统产生了深刻影响。过去30年间(1982—2011年),青藏高原变暖变湿,高寒草地覆盖度和净初级生产力都呈增加趋势。青藏高原变暖变湿主要发生在前20年(1982—2001年),青藏高原高寒草地覆盖度和净初级生产力增加趋势明显,青藏高原植被整体变好,青藏高原高寒草地现实净初级生产力(NPP)呈现了明显的增加趋势,气候主导了生产力的增加趋势;后10年(2001—2011年),随着高原降水模式发生的改变,青藏高原变暖趋势仍然明显,但降水增加不明显,高原气候出现了暖干化的趋势,气候因素驱动的潜在净初级生产力呈明显减少趋势,但由于放牧压力减少,包括国家实行的退牧还草工程和生态补偿政策,人类活动对生态系统的正面影响弥补了由于气候变暖变干所带来的负面影响,使高原草地现实净初级生产力(NPP)仍呈增加趋势。从面积上看,气候变化仍主导了60%—80%面积的青藏高原草地生产力变化,放牧等人类活动并未对西藏草地构成根本性威胁。虽过去30年西藏高原草地整体趋好,但值得注意的是最近10年气候变暖变干主要发生在西藏高原的西部地区,西藏的阿里地区和“一江两河”地区植被变差,覆盖度和生产力降低明显。如何在不破坏生态的条件下,实现西藏草地最大限度的利用,实现生态治理和农民增收的“双赢”目标是当前面临的重大问题<sup>[11]</sup>。

## 2 西藏生态环境保护与建设对策

青藏高原高寒生态系统正面临着日益严峻的生态威胁和农牧民增收的巨大压力,保护与建设的关键是实现生态与生产协调发展,基本思路是在实施分类治理,加强优化管理,提高利用效率,控制牲畜规模,提升产品价值,实现草地生态保护和草地畜牧业协调发展的双赢。

### 2.1 开展西藏地区资源环境容量调查与研究,保障西藏的可持续发展

党的“十八大”报告将政治、经济、文化、社会、生态“五大文明”的建设并列,以“一体”来概括,表明各个领域的建设不可人为割裂,而是需要协调推进,这一指导思想对西藏的发展尤为重要。具体而言,如何在跨越式发展和双重目标约束下,确保国家安全和西藏长治久安,确保各族人民物质文化生活水平不断提高,确保生态环境良好,努力建成团结、民主、富裕、文明、和谐的社会主义新西藏,将是摆在西藏和全国面前的战略任务,需要做出多方面的创新研究与实践。

为此,着眼于西藏未来30年,以国家和西藏需求为导向、以确保西藏生态环境良性循环和社会经济可持续发展为目标、以国民经济和社会发展总体战略为指导、以科学研究和技术进步为手段,在全面建设富裕、和谐、幸福、文明的社会主义新西藏的同时,先行开展西藏资源环境容量研究,引导和指导西藏经济社会走绿色发展之路,保障西藏经济社会可持续发展,恰逢其时。主要开展西藏资源环境承载能力评估与研究,进行资料匮乏和空白区的科学考察,揭示西藏资源消耗动态特征及环境变化趋势。

### 2.2 量化辨识气候变化和人类活动对草地生态系统的影响,建立科学有效的分类治理与管理模式

在气候变暖和人类活动日益加剧的背景下,高原生态系统发生了前所未有的变化,尤其在占高原主体的高寒草地生态系统,气候变暖程度更大,叠加日益增长的人类活动后,脆弱的高寒草地生态系统受气候变化和人类活动的影响也更为强烈。如何量化辨识气候变化和人类活动对草地生态系统的影响、建立科学有效的分类治理与管理模式、实现草地生态保护和草地畜牧业协调发展是我们当前面临的重大挑战。青藏高原草地面积广大、类型多样,受气候变化和人类活动的影响程度不一,如果一个区域的草地生态系统主要受气

候变化的影响,我们要采取适应性的方法对生态系统进行管理,如建立现代化的游牧、轮牧和农区牧区耦合体系等;如果主要受人类活动的影响,我们则要采取主动的人为干预措施对生态系统进行管理,如围封、施肥、补播和人工草地建设等。但是,目前西藏草地治理和管理,包括国家实施的退牧还草等重大生态工程还存在遍地开花、管理粗放、重点不突出、草地资源利用效率低等问题,没有根据气候变化和人类活动的影响程度进行分类治理和管理,区域的生态功能和生产功能不能得到充分体现。因此,建议加强量化辨识气候变化和人类活动对草地生态系统的影响研究,构建科学有效的分类治理与管理模式,采取“局部分而治之,整体上合而为一”的经营管理策略,有的放矢地进行草地生态系统的优化管理,实现草地生态保护和草地畜牧业协调发展的双赢。同时,这一问题的解决也对西藏高原重大生态工程的布局及其治理技术与模式的选择有重要的指导意义。

### 2.3 实施农牧系统耦合工程,实现高寒草地保护和农牧民增收的双赢

西藏高原是我国乃至世界上地域分异最为显著的地区,其生态功能区的划分也十分清楚。从西藏高原自然地带性功能分布的意义来看,西藏地区北部海拔4 000米以上的藏北地区为典型的牧区,海拔3 000—4 000米的中南部“一江两河”地区为典型的农区,更低海拔的西藏东南部地区为典型的林区。西藏高原牧区地带性植被分别为高寒草甸、高寒草原和高寒荒漠。该地区海拔高,环境脆弱,由于地带性的限制,其草地生产力十分有限,可食性牧草鲜草产量平均50—200公斤/亩,全球变暖等自然因素和放牧等人类活动带来的大面积草场沙化和退化问题十分严重,发展潜力有限,从我国生

态安全建设的角度出发及国家需求来看,保障青藏高原,尤其是高海拔牧区生态安全是首位的。西藏“一江两河”地区水热条件好,土地资源丰富,人工种植牧草和青饲玉米的鲜草产量可达7 000—8 000公斤/亩,与藏北相比有着巨大优势。我们认为实施西藏高原农区与牧区系统耦合工程是保障西藏高原生态安全和增加农牧民收入的较好途径。所谓实施西藏高原农区与牧区系统耦合工程,就是充分利用西藏高原地域分异的特点,利用西藏高原低海拔农区相对丰富的水热和土地条件,在河谷农区建设草产品和饲料基地,采取区域间流动和互补的方式,对高海拔牧区的牲畜进行季节性补饲,缓解草畜矛盾,减轻草地压力,遏止草地退化,改善西藏高原牧区的生态环境,提高适应气候变化的能力,同时低海拔农区通过输送草产品和饲料增加农牧民收入,从而实现西藏高原生态环境保护 and 农牧民收入增加的双赢。

### 2.4 加强西藏高原特色畜产品基地建设,促进农牧民增收

草畜平衡失调是西藏高原高寒草地生态系统面临的突出问题,也是影响生态安全的重要威胁之一。由于地处高海拔寒旱环境,高寒草地生产力不可能有大幅度提高,控制畜牧业发展规模、提高资源利用效率是最有效的保护途径;同时高寒草地又肩负促进农牧民增收的重大使命,转变传统的畜牧业经营模式,提升草地畜牧业发展水平是必然选择。因此,充分挖掘高原特有的珍稀畜牧业资源,发展国际高端精品畜牧业是实现生态与生产双赢的重要抓手。

第一,进一步加强和保护高寒草地生态系统生态安全屏障功能,结合资源特点、气候变化和人类活动的因素,针对退化高寒草地,采取“局部分而治之、整体上合而为一”的经营管理策略,构建分类治理与优化管理



中国科学院

模式。

第二,强化区域耦合与优势互补,充分利用低海拔河谷农区的水热和土地条件,建设人工饲草基地,采取区域间流动和互补的方式,对高海拔区的牲畜进行季节性补饲,缓解草畜矛盾,遏止草地退化。

第三,建立典型区域生态畜牧业发展示范平台,瞄准高端市场需求,引导开展适度规模经营;制定扶持合作社等新型农牧民经营组织发展的优惠政策,引导农牧民自愿联合,完善入社、退社和监督管理机制,试点开展以股份、交易额为主要形式的利润分配;组建行业技术研发与推广中心,鼓励行业技术中心、科技人员以入股的形式加入合作社,引导技术研发与生产实际紧密结合;鼓励合作社联合,创立品牌,建立营销网络,逐步发展产地直供的销售模式,进军中高端市场;开展合作社职业经理人培养试点工作,建立合作社职业经理人培训机构和制度,鼓励科研人员、大学生村官创新创业;进一步完善农牧区基础设施条件,加大村村通公路工程实施;加快建设农牧区货运中转站,建立畜产品“绿色通道”;完善农牧区物流配送网络,进一步扩大农牧区超市、百货店的覆盖面。

### 3 西藏生态文明建设研究展望

西藏是我国重要的生态安全屏障功能区,同时也是生态脆弱区,资源环境承载能力极为有限。在国家大力推进生态文明建设和生态安全屏障建设的大背景下,科技发展已经成为青藏高原生态环境建设的重要支撑。但长期以来,西藏资源环境与生态保护和建设中主要有两大难题:(1)环境资源环境承载力有限,加之西藏地域广袤、生态类型区域差异大,仍存在“数据真空区”和“资料匮乏区”,生态环境容量很难进行准确地评估;(2)生态系统变化显著,在全球气候变化和人类活动的双重作用下,原有生态系统被重塑程度加剧,如何适应这一变化过程将是高原社会可持续发展过程中面临的主要问题。

因此,生态环境全局科学评估和合理利用设计是稳固西藏生态安全屏障功能的基石,通过综合评估生态系统的变化趋势、环境容量和预警调控,制定更为科学合理的资源利用方案、生态保护范式和生态修复对策,将有利于助推基于资源环境承载力的西藏经济社会跨越式发展。同时,通过区内外合作研究和协同创新,促进高原生态理论研究支撑地方决策分析与技术需求,探讨“自然-民生”生态系统耦合关系,有效支撑国家和自治区政府层面的生态文明战略决策。

#### 参考文献

- 1 邵伟,蔡晓布. 西藏高原草地退化及其成因分析. 中国水土保持科学, 2008, 6(1): 112-116.
- 2 蔡晓布. 西藏中部草地及农田生态系统的退化及机制. 生态环境, 2003, 12(2): 203-307.
- 3 董玉祥. 西藏自治区土地沙漠化防治及其工程建设问题研究. 自然资源学报, 2001, 16(2): 145-150.
- 4 孙鸿烈, 郑度, 姚檀栋, 等. 青藏高原国家生态安全屏障保护与建设. 地理学报, 2012, 67(1): 3-12.
- 5 钟祥浩, 刘淑珍, 王小丹, 等. 青藏高原国家生态安全屏障保护与建设. 山地学报, 2006, 24(2): 129-136.
- 6 洛桑灵智多杰. 关于西藏生态环境保护的几点思考. [2014-08-13]. <http://www.scio.gov.cn/ztk/dtzt/2014/31360/31371/Document/1377814/1377814.htm>
- 7 钟诚, 何宗宜, 刘淑珍. 西藏生态环境稳定性评价. 地理科学, 2005, 25(5): 573-578.
- 8 钟祥浩, 刘淑珍, 王小丹, 等. 西藏生态环境脆弱性与生态安全战略. 山地学报, 2003, 21(S): 1-6.
- 9 丁一汇, 张莉. 青藏高原与中国其他地区气候突变时间的比较. 大气科学, 2008, 32(4): 794-805.
- 10 王景升, 张宪洲, 赵玉萍, 等. 藏北羌塘高原气候变化的时空格局. 资源科学, 2008, 30(12): 1852-1859.
- 11 Chen B, Zhang X, Tao J, et al. The impact of climate change and anthropogenic activity on Alpine grassland over the Qinghai-Tibet Plateau. Agricultural and Forest Meteorology, 2014, 189-190: 11-18.

## Frontier of the Ecological Construction Support the Sustainable Development in Tibet Autonomous Region

Zhang Xianzhou He Yongtao Shen Zhenxi Wang Jingsheng Yu Chengqun Zhang Yangjian  
Shi Peili Fu Gang Zhu Juntao

(Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences,  
Beijing 100101, China)

**Abstract** Tibet Autonomous Region, as central part of the Qinghai-Tibetan plateau, is a unique ecological regional unit on the Earth, average elevation above 4 000 m, has a lot of special and peculiar ecosystems, and thus is important for biodiversity, river source conservation, and other ecological services. Therefore, the Tibetan plateau is one key zone for ecological sheltering function to China and East Asian, while the Qinghai-Tibetan plateau is among those areas that are most sensitive and vulnerable to future climate change. Climate change predictions indicate that increase in temperature will be faster on the Qinghai-Tibetan plateau than in surrounding areas and trends will increase with elevation. Climate change will within the next decades have major effects on biodiversity and ecosystem function on the Qinghai-Tibetan plateau. Addition with increasing human activities, such as overgrazing, many ecological problems including ecosystem degradation, even grassland desertification emerged on the Tibetan plateau, will inevitably weaken the ecological sheltering function on the Tibetan plateau. In 2009, for protecting the ecosystem services on the Tibetan plateau, Chinese government began to implement the project of “Protection and Construction of the State Ecological Safe Shelter Zone on the Tibetan Plateau”. Based on many constructive technician and restorative countermeasures of ecological engineer, the degraded trend of Tibetan plateau ecosystem was suppressed, and the functions of plateau ecological sheltering become stable on the whole Plateau, even enhanced in some area. On the other hand, how to increase income of the local farmers is another important issue on the Tibetan plateau. The average income of local farmers is still lower than national level, and aim of government is to increase the local farmer’s average income to national level in year 2020. These need more developing projects to achieve the goal, which will certainly put more environmental pressures on the ecosystems on Tibetan plateau. In summary, both the ecological sheltering construction and increasing income of famer and herdsman are two pressing tasks faced by government of the Tibet Autonomous Region during their sustainable development and ecological civilization. Key problems involved in this situation include: (1) Background of natural resources and environment need more investigation and research, due to the large area and extreme environment on the Tibetan plateau; (2) Ecological sheltering function of the Plateau ecosystem is suppressed by both climate change and human activities, which would lead to ecological degradation especially in alpine grassland ecosystem; (3) Gap between the farmer’s and herdsman’s average income and national level currently exists in the Tibet Autonomous Region, because the traditional husbandry supported by alpine grassland ecosystem still dominated in the Plateau which lack of cooperative organization, effective support of science and technology. The ways to deal with this situation include: (1) comprehensive evaluation of regional resources and environmental capacity and reach the goal of regulating the ecological capacity, to realize sustainable development in the Tibet Autonomous Region; (2) quantitate and identificate the



中  
國  
科  
學  
院

impact of global change and human being's activity on alpine grassland, to develop the different technique and pattern for manage typical Plateau ecosystem and construct different ecological projects; (3) coupling agriculture and animal husbandry system in different areas to realize the double win for increasing farmer's income and guarantee the ecological sheltering function in Plateau; and (4) strengthen protection and construction the base for characteristic animal products for enhancing transition of husbandry economy and increasing the farmer's income in the region. Therefore, the road to sustainable development and ecological civilization in the Tibet Autonomous Region should conserve the natural resources and environment friendly, support the development of ecological industry and transition of husbandry economy, which leads to not only increase the average farmer's income but also safeguard the ecological sheltering function on the Tibetan plateau.

**Keywords** Tibet Autonomous Region, sustainable development, natural resources and environment, ecological conservation and construction

**张宪洲** 中科院地理科学与资源所研究员,拉萨高原生态试验站站长,博士生导师。青藏高原研究会理事。1986年毕业于沈阳农业大学农学农业气象专业,1991年获中科院自然资源综合考察委员会硕士学位,1999年获中科院自然资源综合考察委员会博士学位,2002—2003年在美国佐治亚大学做高级访问学者。主要研究方向为青藏高原主要生态系统类型对全球变化的响应与适应,青藏高原农牧业可持续发展模式。主持和参加国家“973”项目、国家重大科技支撑项目和国家自然科学基金项目等近20项,在 *Agricultural and Forest Meteorology*, *Ecological Modeling*, *Science in China*, 《地理学报》和《自然资源学报》等中外学术刊物上发表论文40余篇,参加编写专著2部。E-mail: zhangxz@igsnr.ac.cn

**Zhang Xianzhou**, born in 1964, Prof., Ph.D., Director of CERN's Lasa Plateau Ecological Research Station, CAS. He got his B.Sc. in agro-meteorology from Shenyang Agricultural University in 1986; got his M.Sc. and Ph.D. from The Commission for Integrated Survey of Natural Resources (CISNAR) in 1991 and in 1997 respectively. He was the visiting scholar in University of Georgia, USA from 2002 to 2003. His current research focuses on response and adaptation of the Qinghai-Tibet Plateau main ecosystems to global change, and on its sustainable agro-pastoral development. E-mail: zhangxz@igsnr.ac.cn