

西藏高原国家生态安全屏障保护与建设

钟祥浩, 刘淑珍, 王小丹, 朱万泽, 李祥妹, 杨 俐

(中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所, 四川 成都 610041)

摘 要: 西藏高原是青藏高原的主体, 平均海拔 $> 4\,000\text{ m}$, 是全球独特的生态地域单元, 拥有许多特殊和特有的生态系统类型, 其生态过程对保障我国乃至东亚生态安全具有独特的屏障作用, 表现在对我国东部气候与环境的影响, 对众多亚洲著名河流的水源涵养与水文调节作用, 减少高原沙尘对周边地区的影响以及为高原特有生物多样性提供栖息地。受全球变化和人类活动的影响, 西藏生态环境问题日趋凸显, 生态安全屏障功能受到威胁。在上述分析基础上, 提出构建西藏高原国家生态安全屏障的思路和由保护、建设和支撑保障三大体系组成的屏障体系构架。通过西藏生态经济分区, 揭示区域生态经济系统结构与功能的地域差异。在此基础上, 提出西藏高原国家生态安全屏障保护与建设的总体布局。

关键词: 西藏高原; 生态安全屏障; 保护; 建设

中图分类号: P941.74 X171.1

文献标识码: A

近来, 有不少学者对生态屏障的概念、科学内涵等进行了探讨^[1-5]。但迄今为止, 尚无统一认识。根据这些学者的理解, 并结合自己的实践, 我们认为生态屏障应具有如下特点和功能: 一定区域的生态系统的生态过程, 对相邻环境或大尺度环境具有保护性作用, 给人类生存和发展提供良好的生态服务。“一定区域”, 有的人强调“特定区域”^[5], 都是强调生态系统所处的空间位置, 这个“区域”的范围大小依据实际情况而定。一定区域内的生态系统一般说来就是复合生态系统, 既包括多种类型的自然生态系统, 也包含半自然和人工的生态系统。这些系统在空间上呈现多层次的结构和有序化的格局, 不但与其所在区域自然环境相协调, 而且与其所在区域人文环境相和谐, 能够给人类生存和发展提供可持续发展的物质与环境服务, 并对相邻环境乃至更大尺度环境的安全起着保障的作用。具有这种功能的生态屏障是一种安全的屏障, 我们称之为生态安全屏障。不同区域生态系统类型组合特征及其空间布局与结构不同, 其屏障功能的强弱及其维系生态安全的地

域范围不一样。西藏高原作为青藏高原的主体, 其屏障功能对我国、东亚乃至亚洲均有重要的影响, 具有国家层面上的重要性。西藏高原在保障国家生态安全方面的作用得以发挥的关键, 在于西藏高原生态系统的保护与建设, 通过对自然生态系统的保护和人工生态系统的建设, 形成由多层次、有序化生态系统组成的稳定格局, 这是构建西藏高原国家生态安全屏障体系的核心。

1 国家生态安全的独特屏障作用

1.1 西藏高原生态地位的独特性

西藏高原是青藏高原的主体, 幅员面积 $> 120 \times 10^4\text{ km}^2$, 其中海拔 $> 4\,000\text{ m}$ 的国土面积占西藏自治区面积 92%, 有约 $110 \times 10^4\text{ km}^2$ 的国土面积处于寒冷、冰冻和冰雪作用极为强烈的高寒环境中, 是世界上最为独特的生态地域单元。高原独特的自然环境和特殊的气候条件, 发育了世界上独一无二的大面积的高寒湖泊、高山湿地、高寒干旱草原、高寒干

收稿日期 (Received date): 2006-02-28.

基金项目 (Foundation item): 西藏自治区国家生态安全屏障保护与建设规划项目支持 (2004~2005)。[Supported by Plan of Tibet Autonomous Region State Ecological Safe Shelter Zone on the Tibet Plateau (2004~2005)]

作者简介 (Biography): 钟祥浩 (1942-), 男 (汉族), 广东五华人, 研究员。主要从事山地环境与生态研究。[Zhong Xianghao (1942-), male research professor, engaged in the research into mountain environment and ecology.]

旱荒漠以及地处北半球纬度最高的热带雨林、季雨林等独特的生态系统。这些生态系统不仅孕育了西藏高原独特的生物区系和亚洲众多著名的大江大河,而且对受强大高空气流影响的高原地表物质起着重要的保护作用。不言而喻,高原生态环境的变化不仅危害到西藏自身生态安全,而且将直接影响到我国乃至亚洲的生态安全。

1.2 西藏高原对我国气候系统的稳定有深刻的影响

以西藏高原为主体的青藏高原的存在,使西风环流分为南北两支,北支环流加强了我国西北乃至蒙古地区干旱化程度,南支环流把印度洋暖湿气流带入我国东部地区,形成了太平洋季风和印度洋季风并存的局面,使我国东部地区避免出现类似同纬度北非、中亚地区的沙漠地带,为我国西北干旱、东部湿润的大环境格局的形成产生深刻的影响。

西藏高原面伸入对流层高度的 $1/3$ 高原地面大气与自由大气之间的物质能量交换十分强烈,高原通过近地面层及边界层辐射、感热和潜热的输送,形成了高原特殊的热力作用机制与过程,进而使高原成为我国东部夏季洪涝对流云系统的重要源地之一。夏季,高原的感热和潜热加热作用明显高于亚非和太平洋地区,显著的热力差异,不仅影响高原环流异常,而且影响亚洲乃至北半球大气环流的稳定。高原对大气的加热作用在夏季风环流的形成过程中起着重要的推动作用,高原动力、热力效应是形成东亚季风水汽分布非均匀特征的重要原因之一。地面积雪和地表植被覆盖的大面积改变可导致高原动力、热力效应,对东亚气候变化和季风区水汽分布有一定影响。具有大范围对流云系和独特水分循环的高原及其周边地区是中国东部及长江流域梅雨带重要水源之一,从而使高原成为包括长江、黄河在内的众多亚洲大江大河的发源地。

1.3 西藏高原对我国未来水资源安全起着重要的保障作用

西藏高原是世界上山地冰川最发育的地区,冰川面积 $2.86 \times 10^4 \text{ km}^2$,冰川年融水径流 $325 \times 10^8 \text{ m}^3$,约占全国冰川融水径流的 53.6% 。永久性冻土和季节性冻土面积分别占全国永久性冻土和季节性冻土面积的 52.6% 和 38.3% 。西藏湖泊总面积 $2.5 \times 10^4 \text{ km}^2$,约占全国湖泊面积的 30% ,是世界上湖泊面积最大、数量最多的高原湖群区。西藏高原各类湿地面积 $600 \times 10^4 \text{ km}^2$,居我国之首。西藏境内大面积分布的森林、灌丛和草原生态系统在涵养水

源和保持水土功能方面发挥着重要作用,其中,森林生态系统年涵养水源量达 $355 \times 10^8 \text{ m}^3$,草甸、草原、草甸草原和荒漠草原四大类草原生态系统年水源涵养量达 $1.065 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

西藏高原众多冰川、冻土、湖泊、湿地和大面积的林草生态系统孕育了亚洲众多重要江河,是世界上河流发育最多的区域。亚洲著名的雅鲁藏布江(下游为布拉马普特河)、怒江(下游为萨尔温江)、澜沧江(下游为湄公河)以及长江、印度河、恒河等都源于或流经西藏高原。西藏高原被誉为“亚洲水塔”,对众多亚洲重要江河的水源涵养和河流水文调节发挥着重要作用。

西藏河川、径流总量达 $4.482 \times 10^8 \text{ m}^3$,占全国河川径流总量的 16.3% ,为黄河径流总量的 6.3 倍,居全国各省(区)之首,丰沛的水量构成了我国水资源安全战略基地。西藏水力资源理论蕴藏量为 $2.01 \times 10^8 \text{ kW} \cdot \text{h}$,占全国 38% ,居全国各省(区)之冠。目前我国大部分江河都得到了深度的开发利用,而西藏高原的水力资源还处于待开发状态,是我国未来“西电东送”的接续能源基地。不言而喻,西藏高原国家生态安全屏障的保护与建设,对我国未来水资源安全和能源安全起着重要的保障作用。

1.4 西藏高原沙尘对我国东部乃至北太平洋环境产生影响

西藏高原是中国沙尘天气和沙尘暴多发地区之一,其粉尘极易扬升到西风急流区,成为远程传输中主要的粉尘源地之一^[6,7]。西藏高原流动沙丘遍布,全区沙化土地约达 $20 \times 10^4 \text{ km}^2$,其中位于喜马拉雅山脉和冈底斯山脉之间的雅鲁藏布江及其支流河谷沙丘和沙化土地面积大。此外,在藏北羌塘高原和藏西阿里河谷地带也有较大面积的沙丘和沙漠化土地。在沙漠化分布区,其下普遍发育了距今 $2.4 \sim 1.4 \times 10^4 \text{ a}$ 前期间形成的厚沙层,为沙尘暴的形成提供了充足的沙源。随着人类活动强度加大和草地生态系统的破坏,沙化土地和荒漠化土地面积不断扩大。韩永翔等人^[8]通过 1961~2000 年青藏高原 40 a 平均沙尘暴日数的统计分析,全年沙尘暴天数在 15 d 以上的羌塘高原是沙尘暴高发区,大体有以羌塘高原为中心,向东南逐渐减少的趋势。

通过日本和韩国 12 月至次年 3 月多年黄沙资料的记录证实,这期间观测到的沙尘物质主要来自于青藏高原的雅鲁藏布江中上游河谷和藏北羌塘高原南部至北部等地^[8]。这些地区 12 月至次年的 3

月是沙尘暴发生频率最高和强度最大的时期。实际情况表明, 沙尘暴挟持的较粗颗粒一般沉积于海拔较高山坡和山凹处或就近的下游地区, 给当地生态、环境以及居民生产生活带来严重影响与危害。由于青藏高原具有使沙尘扬升的动力条件, 相对于我国其他沙尘暴多发区, 青藏高原更容易地将沙尘暴中的细粒粉尘物质吹扬到西风急流区, 而传输到更远的我国东部乃至北太平洋沿岸国家和海域。韩永翔等^[8]人研究认为, 沉降于北太平洋海域的沙尘可使海洋中有机碳和叶绿素大幅度增长。这种沙尘带来的海洋生物泵效应, 可通过降低大气中 CO_2 浓度, 对全球气候产生影响。

因此, 加强青藏高原植被的保护, 特别是羌塘高原草地和雅鲁藏布江流域灌丛草地的保护, 对减少沙尘暴对当地和亚洲东部地区环境乃至全球气候变化的影响有重要的作用。为此, 青藏高原减少沙尘对我国东部乃至北太平洋区域影响的屏障功能建设应给予重视。

1.5 青藏高原生物多样性保护具有全球性意义

西藏地域辽阔, 生境类型多样复杂, 拥有除海洋生态系统外的几乎所有的陆地生态系统类型, 不但有我国乃至世界上其他国家所没有的许多特殊、特有的类型, 如高寒干旱荒漠、高寒半干旱草原和高寒半湿润高山草甸等, 而且还拥有世界上北半球纬度最北的热带雨林、季雨林生态系统和具有典型中国—喜马拉雅区系特征的山地森林生态系统。

青藏高原作为世界上独特的环境地域单元, 孕育了独特的生物群落, 集中分布了许多特有的珍稀野生动植物, 是世界上山地生物物种最主要的分化与形成中心, 是全球 25 个生物多样性热点地区之一。西藏有维管束植物 6 530 种, 其中, 中国特有种 2 700 种, 西藏特有种 1 200 种; 珍稀濒危保护植物 348 种, 其中有 39 种野生珍稀濒危植物被列为国家重点保护植物。西藏药用植物 1 000 多种, 其中有特殊用途植物 300 多种。

西藏有野生脊椎动物 900 种 (亚种), 其中有近 200 种为青藏高原所特有, 有 125 种被列为国家重点保护野生动物, 占全国重点保护野生动物的 1/3 以上。此外, 西藏有昆虫类动物 4 000 多种, 其中有 1 100 多种为青藏高原特有种。

青藏高原丰富的生物多样性特别是特有动植物的多样性表明, 青藏高原具有遗传基因多样性, 在遗传特有性方面非常突出。

可见, 青藏高原是全球高海拔地区生物多样性最丰富的区域, 有高寒生物自然种质库之称, 在全球生物多样性保护中占有重要战略地位。

2 生态环境屏障功能面临严重的威胁与挑战

西藏自治区 90% 以上国土处于高寒区域, 生态系统具有脆弱性和敏感性特点, 生态安全阈值幅度窄, 环境人口容量低, 不合理的人类活动极易引起生态系统的破坏, 并导致一系列生态环境问题的出现。目前西藏沙化土地面积有 $21.68 \times 10^4 \text{ km}^2$, 荒漠化面积达 $43.35 \times 10^4 \text{ km}^2$, 分别占全区土地面积 18.1% 和 36.13%, 仅次于内蒙、新疆, 居全国各省 (区) 第三位。阿里地区狮泉河盆地周围数十平方公里的土地几乎全被沙化, 一年四季风沙肆虐。雅鲁藏布江上游仲巴县河谷土地沙化严重, 县城曾三度搬迁。西藏草地退化面积占全区可利用草地面积的 52.2%, 与 20 世纪 80 年代比, 增加了 35.0%。目前草地退化以每年 5% 的速度推进, 藏北羌塘高的黑阿公路沿线草地退化严重, 并由此出现大面积的沙化土地。雅鲁藏布江中游地区水力侵蚀面积达 $506.7 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占该区域面积 52.9%。由于天然林、草生态系统破坏, 带来植物群落的逆向演替问题突出, 使原生植物和乡土树种面临损失的威胁。

西藏高原是气候变化的敏感区, 以高海拔高寒环境为背景的脆弱生态系统以及大面积分布的冰川、冻土和积雪对全球变化表现出极高的敏感性。

在全球气候变化影响下, 西藏高原出现暖湿化趋势, 90 年代成为 20 世纪最暖的 10 a, 由此导致高原生态环境过程出现前所未有的强烈变化, 冻土消融作用加强, 冰川退缩加快, 冰湖溃决危害加大, 湖泊、湿地退化, 水土流失和土地沙化加强, 山体滑坡和泥石流等自然灾害频繁发生。高原冻土下界明显上升, 那曲地区冻融侵蚀引起的草场退化达 $533 \times 10^4 \text{ km}^2$, 占该地区草地面积的 25%。喜马拉雅山脉已成为全球冰川退缩最快的地区之一, 近来冰川正以年均 10~15 m 的速度退缩, 该山脉北侧朋曲流域冰川面积和冰川储量分别减少了 9% 和 8%。部分地区由于冰川、冻土消融加快导致湖泊水位上涨, 给农牧业生产生活带来严重危害。另一方面全球变暖还引起部分地区干旱化趋势加强, 如藏北兹格塘错近 40 年来面积缩小了 4 km^2 , 盐度上升了 18%, 水生生物多样性面临严重威胁。阿里地区西部干旱化

趋势明显,其结果可能导致土地荒漠化面积的扩大。西藏境内川藏公路段泥石流、滑坡每年都有发生,其中左贡段泥石流、滑坡发生频率由10 a前的2~3 a一次增加到近年来的每年1~3次,频率明显增加。2000-04由于高山冰雪融化加快诱发易贡藏布山体滑坡堵河,堵坝溃决洪流对当地造成的损失十分巨大,而且导致了下游印度和孟加拉国的洪涝灾害,使这一地区近250万人无家可归。2000-08年楚河流域发生特大洪灾,造成康马、江孜、白朗县沿河645户居民受灾,355 hm²庄稼被淹,经济损失严重。

可见,西藏高原生态环境正经历着前所未有的强烈变化,高原国家生态安全屏障功能面临着严重的威胁与挑战。为适应全球变暖加快和应对人类经济活动日益加大带来生态环境问题日趋加重的生态安全屏障保护与建设,显得十分的必要。

3 生态安全屏障体系及其保护与建设

3.1 理论依据

西藏生态系统类型多样,依自然环境条件的时空差异,而呈现出有规律的水平变化与垂直变异,在空间上形成了由水平地带性与垂直地带性互为交错的三维地带性多层次结构体系。因此,西藏生态安全是多层次生态系统体系的安全,这个体系在空间上的有机组合与布局决定了西藏生态安全屏障是由多层次生态屏障组成的安全屏障体系。

3.1.1 以生态系统地带性规律为依据的生态安全屏障的宏观格局

在西藏境内由东南往西北呈现出森林—草甸—草原—荒漠等生态系统的水平地带性变化规律;在喜马拉雅山脉中段从南坡往北,依次为森林—灌丛—草原—荒漠的带状更迭。这种水平方向上的生态系统空间带状分布奠定了西藏生态安全屏障的水平空间格局。

从东南往西北和从南往北呈水平地带性分布的每一个自然植被生态带,都代表着一定区域水热条件下的自然基带,每一个自然基带以上都发育了具有该基带属性的多层次生态垂直带谱,如高原东南缘山地具有以热带雨林为基带的多层次生态垂直带谱;在高原内部形成具有高原特色的高原草甸、高原草原和高原荒漠水平地带;在每一个水平地带基础上都相应形成了具有该水平带属性的山地生态垂直带谱。不同水平基带的山地生态垂直带谱结构与功

能不一样,同一山地生态垂直带谱中的不同层次生态带的生态系统结构与功能也不一样。显然,西藏生态安全屏障具有从低地到高地和从河谷到高山的多层次带状式结构特点。

以湖泊、沼泽为特色的非地带性湿地生态系统,呈斑块状镶嵌于相应水平地带的植被生态带之中,在维系西藏生态安全方面发挥着重要作用,是西藏高原生态安全屏障的重要组成部分。

3.1.2 以生态系统服务功能为基础的生态安全屏障布局

生态系统服务功能可概括为环境服务功能和提供物质产品功能。环境服务功能包括水源涵养与水文调节、土壤保持、气候与大气调节、生物多样性保护、水质净化等;提供物质产品功能包括食物、原材料生产等。生态系统所具有的这些服务功能处于不受或少受威胁状态,通过自身的调节和人为的辅助干预,达到和保持与当地自然条件相适应的服务功能,能满足人类目前和长远生存与发展的需要,并对相邻区域或大尺度区域环境有保护作用。

西藏生境条件地域差异明显,生态系统类型多样。不同地区生态系统类型的服务功能及其价值不一样。生态系统服务功能价值的高低,从一个侧面反映出生态系统生态安全屏障作用的重要性程度。因此,西藏生态安全屏障保护与建设的布局应充分考虑生态系统服务功能重要性及其区域差异性。如藏东“三江”流域亚高山带,以云、冷杉为主体的森林生态系统涵养水源和保持水土的功能重要,因此在生态安全屏障保护与建设的布局上应突出这一功能作用的发挥;又如藏北高原那曲地区东北部以高寒草甸为主体的草原生态系统,不仅水源涵养功能作用强,而且牧草质量好,因此在生态安全屏障保护与建设的布局上,在突出水源涵养功能作用发挥的同时,应重视发展以牦牛为特色的草地建设。

3.1.3 以支撑保障体系为依托的生态安全屏障保护与建设

生态安全屏障保护内容牵涉到自然保护区保护、重要生态功能区保护、生态敏感性区(含高寒冰缘—冰雪自然生态区)保护等,涉及面很广;建设内容包括退化草地修复、游牧民定居、生态搬迁安置、水土流失和沙化土地治理等,工作难度很大。可见,西藏生态安全屏障保护与建设是一项复杂的系统工程,既牵涉到需要实施重点保护区域的人口搬迁问题,又涉及到建设区的经济社会发展问题。为此,需

要有能保证这一宏伟工程得以顺利实施的支撑保障体系建设,其内容包括经济重点发展区生态搬迁安置和相应的高效优质人工生态系统和生产生活基础设施建设,以及监测、监管体系建设,包括监督管理能力、监测网络、科学技术和法律法规等建设,形成人工生态系统与人工管理系统相结合的生态安全屏障保护与建设目标得以顺利实现的支撑保障体系。

3.2 生态安全屏障体系及其保护与建设构架

以主要生态系统类型的空间分布与格局作为生态安全屏障体系构建的基础。为此,需要对生态系统类型、分布及其资源地位和功能重要性进行分析,在此基础上,确定生态系统保护体系、建设体系和支撑保障体系的区域分布及其建设内容,从保护、建设和支撑保障三个层次构建西藏高原国家生态安全屏障体系。

3.2.1 生态系统保护体系

保护体系是以自然生态系统保护为主的体系,保护内容包括生物多样性保护、重要生态功能保护和脆弱生态系统保护,涉及到的区域有自然保护区、重要生态功能区和生态敏感区。通过这些区域的有效保护形成以自然生态系统为主的生态屏障。

3.2.2 生态系统建设体系

建设体系是以退化生态系统建设为主的体系,建设内容包括退化草地和退化森林的恢复与重建,退耕还林(草)、沙化土地和水土流失治理以及自然灾害的防治等,涉及到的区域有退化草地修复区、沙化土地治理区、水土流失治理区、退耕还林(草)区和地质灾害防治区等。通过这些区域的全面建设形成以自然生态系统与人工生态系统相结合的生态屏障。

3.2.3 支撑保障体系

支撑保障体系是使保护体系和建设体系得以顺利实施和健康发展的体系,其内容前已述及,包括重要人工生态系统的建设以及监管与监测体系的建设。通过这两方面支撑保障体系的建设,形成人工生态系统与人工管理系统相结合的生态屏障。

通过上述三个层次的保护与建设,最终建成多层次有序化生态系统结构与格局,在建设和谐西藏和维护国家生态安全方面将起着重要的生态安全屏障作用。

西藏高原国家生态安全屏障体系及其保护与建设构架见图 1。

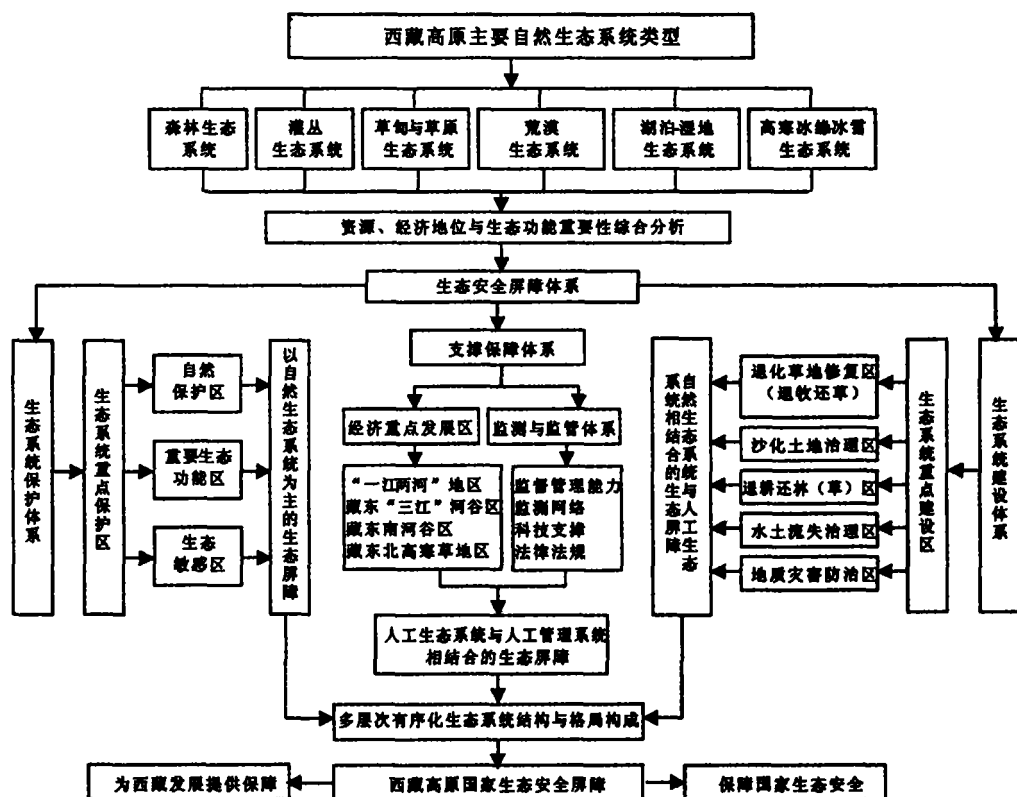


图 1 西藏高原国家生态安全屏障体系及其保护与建设构架

4 国家生态安全屏障保护与建设总体布局

生态屏障安全与否的核心是生态系统功能是否得到正常有效的发挥。一定区域内的生态系统一般包括自然生态系统、半自然生态系统和人工生态系统等。因此,区域生态屏障安全与否的关键在于自然和人工生态系统的结构比例是否与区域自然环境和社会经济基础相适宜。为此,特定区域生态安全屏障的构建必须建立在区域生态经济系统区域

差异分析基础之上。通过区域生态经济分区,揭示区域生态经济系统和生态系统结构与功能的区域差异,进而为生态安全屏障保护与建设布局提供依据。生态经济分区原则突出自然生态环境条件相似性和人口、资源、环境与经济之间组合特征的相对一致性。通过西藏地质、地貌、气候、水文、植被、土壤以及人口、经济和社会等条件的综合分析,并充分考虑生态系统地带性分异规律和主要生态系统类型及其服务功能区域差异,将西藏高原生态安全屏障保护与建设分为三个区和 7 个亚区(表 1,图 2)。

表 1 西藏高原国家生态安全屏障保护与建设总体布局

Table 1 Overall arrangement on the protection and construction of the state ecological safe shelter zone on the Tibet Plateau

区	亚区	分区名称	面积* (× 10 ⁴ km ²)	生态功能定位	发展方向	保护与建设工程
I		藏北高原和藏西山地以草原生态系统为主体的生态安全屏障区	81. 13	高寒特有生物多样性保护,土地沙化控制	保护为主,局地适度开发	
	I ₁	藏北高原北部高寒荒漠草原生态安全屏障亚区	35. 54	高寒特有生物多样性保护	禁止开发	自然保护区保护,生态搬迁
	I ₂	藏北高原南部西段高寒草原-荒漠生态安全屏障亚区	35. 42	土地沙漠化控制,湖泊-湿地水源涵养	限制性开发,天然草地及湖泊-湿地保护	退牧还草、游牧民定居、生态搬迁、局地人工草场建设
	I ₃	藏北高原南部东段高寒草甸生态安全屏障亚区	10. 16	水源涵养	限制性开发,低地牧业	退化草地修复、人工草场建设,高山天然草地保护
II		藏南宽谷山原以灌丛草原生态系统为主体的生态安全屏障区	17. 36	水土流失和土地沙化控制,水源涵养	重点发展与建设	
	II ₁	藏南雅江中游宽谷灌丛草原生态安全屏障亚区	9. 62	水土流失和土地沙化控制	农牧业和城镇重点发展	水土流失和土地沙化治理,退化草地修复,江河整治,生态搬迁安置等
	II ₂	藏南山原高寒草原生态安全屏障亚区	7. 74	土地沙化控制,生物多样性保护	限制性开发和边境地区重点建设	退牧还草,生态搬迁,自然保护区保护
III		藏东山地以森林生态系统为主体的生态安全屏障区	27. 20	水源涵养,生物多样性保护,水土保持,山地灾害预防	在加强保护前提下的水电、旅游资源开发	
	III ₁	藏东高山深谷森林生态安全屏障亚区	18. 27	水源涵养、生物多样性保护、水土保持、山地灾害预防	山地限制性开发,天然林保护,谷地农林业重点发展	天然林保护、重要生态功能区保护、水土流失与山地灾害治理
	III ₂	藏东南山地森林生态安全屏障亚区	8. 93	生物多样性保护、水源涵养	保护为主,限制性开发	自然保护区保护,重要生态功能区保护

* 包括西藏自治区管辖的沱沱河和当曲河流域大部分地区。

从表 1 和图 2 可以看出,以草原生态系统为主体的生态安全屏障区()面积最大,占西藏面积 64. 6%。其中, I₁亚区位于藏北高原北部,气候极为寒冷、干旱,以高寒荒漠草原和荒漠生态系统为主,

生态敏感性和脆弱性程度极高,绝大部分地区为无人区,是保护高寒特有野生动植物种和防止土地沙化的重要屏障区; I₂亚区包括藏北高原南部和雅鲁藏布江上游及阿里地区西部,以高寒半干旱气候为

主,兼有温性干旱气候,以高寒草原、荒漠草原和温性荒漠生态系统为主,生态系统极为脆弱,过牧带来的草地退化、土地沙化问题严重,并成为影响我国东部乃至北太平洋区域的主要沙源地之一,因此,该区应是天然草地重点保护和防止土地沙化对周边地区影响的重要屏障区;Ⅰ₂亚区地处藏北高原东部,气候高寒,但水分条件较好,与青海“三江”源生境条件相似,发育了以高寒草甸为主的生态系统类型,具有涵养水源和发展高原特色牧业的有利条件,但是过牧带来的草场退化问题较突出,因此,加强高山天然草地保护和低地人工草场建设是本区生态屏障建设的方向。

以灌丛草原生态系统为主体的生态安全屏障区(Ⅱ)面积较小,只占西藏面积 13.8%。其中,Ⅱ₁亚区位于雅鲁藏布江中游地区,水热组合条件相对较好,具有发展农牧业的有利条件,河谷区以灌丛草原为主的自然植被已受到严重的破坏,并成为沙尘天气和沙尘暴多发地区以及水土流失严重区,因此该区应是退化灌丛草地恢复和防止水土灾害对周边地区影响的重要屏障区,同时,加大发展与建设力度,建成有助于对西藏生态安全屏障保护与建设顺利实施的支撑保障区;Ⅱ₂亚区地处喜马拉雅山脉中段的“雨影”带,气候寒冷、干旱,以高寒草原生态系统为主,具有破坏容易、恢复难的脆弱性特点,喜马拉雅山南侧水热条件好,发育了以森林生态系统为主体的多层次山地生态系统,该区紧邻边境,应是高山天然草地和山地生物多样性保护屏障区和边境口岸城镇和乡村重点建设区。

以森林生态系统为主体的生态安全屏障区(Ⅲ)面积占西藏面积 21.6%。其中,Ⅲ₁亚区地处藏东高山深谷地貌类型区,气候温和湿润,具有发展农业和旅游业的有利条件,以山地针叶林为主的森林生态系统分布面积大,在涵养水源和保持水土方面发挥着重要作用。河谷区人口稠密,资源开发带来的水土流失和山地灾害问题严重,因此,该区应是天然林重点保护和保障国际河流环境安全的重要屏障区,同时,加强河谷区农林牧业的综合开发,为西藏生态安全屏障建设提供一定的支撑作用;Ⅲ₂亚区位于藏东南喜马拉雅山脉东段南翼,水热条件好,发育了以热带雨林、季雨林为基带的多层次山地生态系统,是生物多样性保护和水源涵养屏障区。

综上所述,西藏高原国家生态安全屏障,可概括为由四个屏障带组成,从西北往东南依次为:第一,

以自然生态系统保护为主的藏北高原北部高寒荒漠草原生态屏障带,其主要屏障功能为高寒特有生物多样性保护,为禁止开发区域;第二,以天然草地保护为主、牧业适度发展的藏北高原南部草原生态屏障带,其主要屏障功能为土地沙化控制和高原湖泊-湿地保护,为限制性开发区域;第三,以农牧林业重点发展的藏南宽谷-藏东山地灌丛草原-森林生态屏障带,其主要屏障功能为水土流失控制、地质灾害预防、水源涵养和农林牧业重点发展,为宽谷重点发展和东部山地区域;第四,以生物多样性保护为主的藏南山原-藏东南山地森林生态屏障带,其主要屏障功能为生物多样性保护和水源涵养,为限制性开发区域(图 3)。

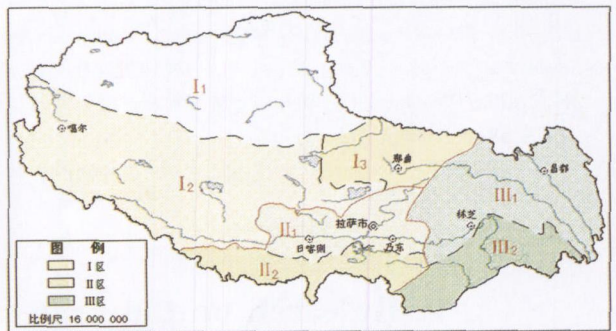


图 2 西藏高原国家生态安全屏障保护与建设总体布局图

Fig 2 Overall arrangement of protection and construction of the state ecological safe shelter zone on the Tibet Plateau



图 3 西藏高原国家生态安全屏障带空间分布图

Fig 3 Spatial distribution of the state ecological safe shelter zones on the Tibet Plateau

致谢: 采纳了罗勇和 丁汇研究员关于高原对气候影响意见, 江建平研究员提供了有关生物多样性资料, 一并表示感谢。

参考文献 (References)

- [1] Chen Guojian. An approach on constructing ecological defence of the upper reaches of the Yangtze River Basin [J]. *Journal of Mountain Science*, 2002(5): 536~ 541 [陈国阶. 对建设长江上游生态屏障的探讨 [J]. 山地学报, 2002(5): 536~ 541]
- [2] Pan Kaiwen, Wu Ning, Pan Kaizhong *et al*. A discussion on the issues of the construction of ecological shelter zone on the upper reaches of the Yangtze [J]. *ACTA ECOLOGICA SINICA*, 2004, 24(3): 617~ 629 [潘开文, 吴宁, 潘开忠, 等. 关于建设长江上游生态屏障的若干问题的讨论 [J]. 生态学报, 2004, 24(3): 617~ 629]
- [3] Yang Dongshen. On the construction of the ecological protective screen for the upper reaches of Changjiang River [J]. *Journal of Sichuan Forestry Science and Technology*, 2002, 23(1): 1~ 6 [杨东生. 建设长江上游生态屏障 [J]. 四川林业科技, 2002(1): 1~ 6]
- [4] Office of Sichuan Forestry Society. Summary of symposium on ecological defence construction in the upper reaches of Changjiang River. Charged by Sichuan Forestry Society [J]. *Journal of Sichuan Forestry Science and Technology*, 2002, 23(1): 41~ 43 [四川省林学会办公室. 四川省学会建设长江上游生态屏障学术研讨会纪要 [J]. 四川林业科技, 2002 23(1): 41~ 43]
- [5] Wang Yukuan, Sun Xuofen, Deng Yulin, *et al*. A discussion on concept definition and academic value of ecological defence [J]. *Journal of Mountain Science*, 2005(4): 431~ 436 [王玉宽, 孙雪峰, 邓玉林, 等. 对生态屏障概念内涵与价值的认识 [J]. 山地学报, 2005(4): 431~ 436]
- [6] Song Lianchun, Han Yongxiang, Zhang Qiong, *et al*. Monthly temporal-spatial distribution of Sandstorms in China as well as the origin of Kosa in Japan and Korea [J]. *Chinese Journal of Atmospheric Science*, 2004, 28(6): 820~ 827 [宋连春, 韩永翔, 张强, 等. 中国沙尘暴时空变化特征及日本、韩国黄沙的源地研究 [J]. 大气科学, 2004, 28(6): 820~ 827]
- [7] Fang Xiaomin, Han Yongxiang, Ma Jinhui, *et al*. Sand-dust characteristics and less deposit in Qinghai-Tibet Plateau as sand-dust weather process in Lasa (03-04-2003) [J]. *Science Bulletin*, 2004, 49(11): 1084~ 1090 [方小敏, 韩永翔, 马金辉, 等. 青藏高原沙尘特征与高原黄土堆积——以 2003-03-04 拉萨沙尘天气过程为例 [J]. 科学通报, 2004, 49(11): 1084~ 1090]
- [8] Han Yongxiang, Xi Xiaoxia, Song Lianchun, *et al*. Spatial-temporal Sand-dust distribution in Qinghai-Tibet Plateau and its Climatic Significance [J]. *Journal of Desert Research*, 2004, 24(5): 588~ 592 [韩永翔, 奚晓霞, 宋连春, 等. 青藏高原沙尘及其可能的气候意义 [J]. 中国沙漠, 2004, 24(5): 588~ 592]

A Research on the Protection and Construction of the State Ecological Safe Shelter Zone on the Tibet Plateau

ZHONG Xianhao, LIU Shuzhen, WANG Xiaodan, ZHU Wanzeng, Li Xiangmei, YANG Li

(Institute of Mountain Hazards and Environment, CAS, Chengdu 610041, China)

Abstract The Tibet Plateau with an elevation of more than 4 000 m, as a main body of the Qinghai-Tibet Plateau, is a unique ecological regional unit in the globe, has a lot of the special and peculiar ecosystem types, and their ecological processes have a unique shelter zone function to safeguard ecological safe for China and East Asian. The unique Shelter zone function are as follows: to effect climate and environment of the East in China, conserve water and regulate the flow of water for the many international rivers, reduce influence of sand-dust for the East in China and the north region in the Pacific Ocean, and provide habitat environment for the peculiar biodiversity of the Plateau. Recently, ecological and environment problems in Tibet are becoming serious day by day, and ecological safe shelter zone function on the Tibet Plateau have been imperiled. Based on above analysis, conception to construct the state ecological safe shelter zone on the Tibet Plateau and the frame of its shelter zone system which consists of the protection, construction and safeguard ones were raised. Regional differences of the structures and functions of the eco-economic system were revealed by eco-economic division in Tibet area. Based on this, distribution of the protection and construction for the state ecological safe shelter zone on the Tibet Plateau was made.

Key words Tibet Plateau, ecological safe shelter zone, protection, construction