

基于GIS技术的青海湖流域综合整治 类型区划分及整治方向

展秀丽¹, 严 平², 谭遵泉³

(1. 宁夏大学资源环境学院, 银川 宁夏 750021; 2. 北京师范大学地表过程与资源生态
重点实验室, 北京 100875; 3. 北京天合数维科技有限公司, 北京 100875)

摘要: 根据青海湖流域自然环境和生态系统特征, 以2009年青海湖流域植被分布图为底图, 结合DEM高程数据、青海湖流域草场类型图以及青海湖流域行政区划图, 综合考虑青海湖流域海拔、植被分布以及社会经济等因素, 采用ArcGIS软件对青海湖流域进行3级划分, 在分区的基础上提出各类型区生态与环境治理的基本思路与方向, 提出各类型区综合治理土地沙漠化、湿地萎缩和草地退化等生态与环境问题的途径与对策。

关键词: 青海湖; 治理区划分; 整治方向

中图分类号: K903 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0690(2015)01-0122-07

引 言

青海湖是中国面积最大的内陆咸水湖泊, 是维系青藏高原东北部生态安全的重要水体, 具有阻挡西部荒漠化向东蔓延的天然屏障作用, 是国际重要湿地和国家级自然保护区^[1]。青海湖流域属于高寒半干旱典型生态脆弱区, 是一个具有湖泊水体、湖滨沙地、高原草地和高山灌丛自然地理分带的相对封闭生态系统。将流域作为一个整体进行生态和环境治理, 必须根据自然环境特征、生态系统特点和社会经济条件, 将流域系统划分为具有相似生态和环境问题、治理方向基本一致的地域单元(或地域组合), 也就是生态类型整治区。治理区划及对策研究也是生态环境治理研究的内容之一, 近年来, 在治理区划研究方面主要有沙漠化防治区划^[2-6]、林业生态建设及治理区划^[7]、盐碱地综合治理区划^[8]等, 还有的是在生态地理分区的框架下对生态环境问题进行了研究^[9-11], 而在流域区划方面研究较多的属生态功能分区^[12-19], 生态功能区划是根据区域生态环境要素、生态环境敏感性和生态服务功能空间分异规律, 将区域划

分为不同生态功能区的过程^[20]。

本文在考虑青海湖流域环境变化的基础上, 提出各类型区生态与环境治理的基本思路与方向, 制定各类型区综合治理土地沙漠化、湿地萎缩和草地退化等生态与环境问题的途径、对策。为此, 我们开展了基于环境变化的流域综合整治类型区的多级划分, 提出各类型区生态与环境治理的基本思路与方向, 制定各类型区综合治理土地沙漠化、湿地萎缩和草地退化等生态与环境问题的途径、对策。

1 研究方法及其研究区基本特征

1.1 研究方法

本文主要根据青海湖流域自然环境和生态系统特征, 结合青海湖流域海拔、植被分布以及社会经济等因素, 使用ArcGIS10.0软件对青海湖流域进行3级划分。利用青海湖流域的DEM数据, 通过生成Grid数据, 生成等高线数据, 并把3 300与3 700 m提取出来, 并进行平滑处理; 最终生成<3 300、3 300~3 700、>3 700 m, 3个一级区(图1)。在图1基础上, 利用TM遥感数据影像, 根据

收稿日期: 2013-06-26; 修订日期: 2013-09-28

基金项目: 国家自然科学基金(41201087)、国家科技支撑项目(2007BAC30B05-01)资助。

作者简介: 展秀丽(1983-), 女, 甘肃靖远人, 博士, 讲师, 主要从事荒漠化防治与生态恢复研究。E-mail: zhanxiuli@mail.bnu.edu.cn

通讯作者: 严 平, 教授。E-mail: yeping@bnu.edu.cn

青海湖流域植被类型,划分出湖滨沙区、河谷灌丛植被亚区、温性草原亚区、高寒草原亚区、高寒草甸亚区以及河源沼泽草甸亚区等,数据处理过程中把面积较小的区域,一般小于 3.33 hm^2 的区域进行了区划合并(图2)。根据2006年环青海湖区土地利用类型的沙地范围,结合2012年青海湖区的TM数据,进行目视判读归纳,划分出环湖地区重点治理的区域,包括环湖耕地区、环湖湿地区、环湖草原区以及环湖沙区,其中将环湖沙区根据沙漠化程度划分出轻度沙漠化、中度沙漠化、重度沙漠化、潜在沙漠化4个小区(图3)。

1.2 研究区基本特征

1) 湖滨平原区(I)。本区包括青海湖水体、湖滨平原、冲积平原和入湖三角洲等,海拔小于 $3\,300\text{ m}$,总面积 $7\,693\text{ km}^2$ 。包括湖滨草地整治亚

区、湿地整治亚区和沙地整治亚区三个亚区(图2)。

(1) 草地整治亚区。分布在海拔低于 $3\,300\text{ m}$ 的湖滨地区,主要是芨芨草草地型^[21],群落优势种为芨芨草[*Achnatherum splendens* (Trin.) Nevski],常见的伴生植物种有克氏针茅(*Stipa krylovii* Roshev.), 疏花针茅(*Stipa penicillata* Hand.-Mazz), 青海固沙草(*Orinus kokonorica* (Hao) Keng), 冰草[*Agropyron cristatum* (Linn.) Gaertn.], 落草[*Koeleria cristata* (L.) Pers.], 赖草(*Leymus secalinus* (Georgi) Tzvel.), 狗娃花[*Heteropappus hispidus* (Thunb.) Less.]等。植物种类较少,以禾本科植物为主。该区是人类活动最频繁的地区,存在的主要问题有过度放牧、草原开垦、道路建设,以及生态旅游等,是天然植被退化最严重的地区,也是急需治理的重要地区之一。

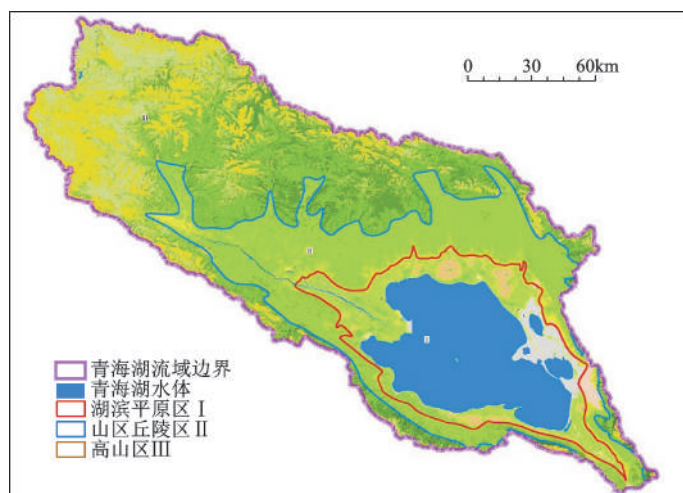


图1 青海湖流域一级分区

Fig.1 Primary partition of the Qinghai Lake Watershed

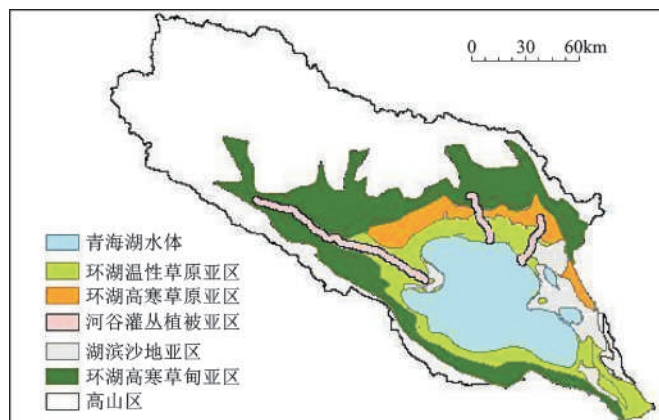


图2 青海湖流域二级分区

Fig.2 Secondary partition in the Qinghai Lake Watershed

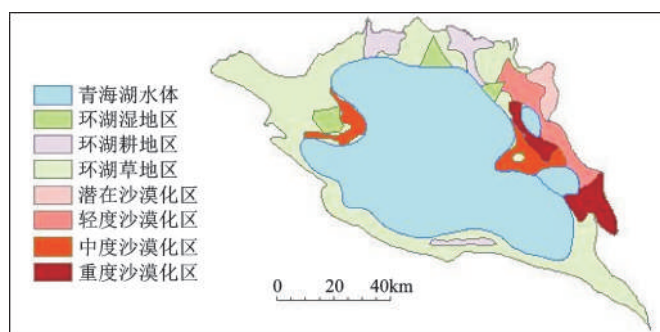


图3 环湖重点治理区三级分区

Fig.3 Three-level partition of key management areas around Qinghai Lake

(2) 湿地整治亚区。主要分布在泉湾、鸟岛、布哈河河口,以及沙柳河河口一带。鸟岛及布哈河地区的植物主要有星星草(*Puccinellia tenuiflora* (Turcz.) Scribn. et Merr.)、西伯利亚蓼(*Polygonum sibiricum* Laxm.)等,呈片状分布,泉湾位于青海湖西面,其湿地包括众多小泉、溪流等,植物优势种有华扁穗草(*Blysmus sinocompressus* Tang et Wang)、苔草(*Carex tristachya*)等。沙柳河近湖岸河流及湖滨地区主要的植物有水葱(*Scirpus validus* Vahl)、芦苇(*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.)等,呈片状或条带状分布。

(3) 沙地整治亚区。青海湖的沙地主要分布在该流域东北部,基本分布在环湖周围的山前平原地带,主要在湖东、湖东北一带的海晏县克土、大小占岭至湖东种羊场、倒淌河一带;尕海、沙岛、草塔碱、甘子河,以及湖西北岸的沙陀寺至布哈河、鸟岛地区。主要的沙地植被有圆头沙蒿(*Artemisia sphaerocephala*)、赖草(*Leymus secalinus* (Georgi) Tzvel.)、叉子圆柏(*Sabina vulgaris* Ant.)等^[22]。

2) 山地丘陵区(II)。本区范围介于青海湖及湖滨区与高山区之间,以丘陵和中山山地为主,海拔在3 300~3 700 m之间,总面积大约7 307 km²。包括河谷植被整治亚区、青海湖高寒草原整治亚区和青海湖环湖高寒灌丛草甸整治亚区3个亚区(图2)。

(1) 河谷植被整治亚区。本区在行政区划属天峻县,主要以高山嵩草[*Kobresia pygmaea* (C. B. Clarke) C. B. Clarke]、线叶嵩草[*Kobresia capillifolia* (Decne.) C. B. Clarke]、喜马拉雅嵩草[*Kobresia royleana* (Nees) Bocklr.]、藏嵩草(*Kobresia tibetica* Maximowicz)等为优势种,主要分布在流域海拔较高的山地、滩地和布哈河宽谷。

(2) 高寒草原整治亚区。主要以紫花针茅(*Stipa purpurea* Griseb.)为优势种,常见的伴生种有冰草[*Agropyron cristatum* (Linn.) Gaertn.]、早熟禾(*Poa alpigena* Linn.)、冷蒿(*Artemisia frigida* Willd.)、乳白香青(*Anaphalis lactea* Maxim.)、天兰非(*A. cyanum*)等^[19]。主要分布在流域北部和西北部的山地阳坡,以及布哈河的干旱宽谷^[21]。

(3) 环湖高寒灌丛草甸整治亚区。主要以线叶嵩草(*Kobresia capillifolia* (Decne.) C. B. Clarke)、矮生嵩草[*Kobresia humilis* (C. A. Mey ex Trautv.) Sergievskaya.]、高山嵩草(*Kobresia pygmaea* (C. B. Clarke) C. B. Clarke)、高山柳(*Salix taiwanalpina* Kimura)、鬼箭锦鸡儿[*Caragana jubata* (Pall.) Poir.]、羊茅(*Festuca ovina* Linn.)+苔草(*Carex tristachya*)等为主^[18],山生柳(*Salix oritrepha* Schneid.)、鬼箭锦鸡儿[*Caragana jubata* (Pall.) Poir.]、金露梅(*Potentilla fruticosa* Linn.)等主要分布在青海南山、日月山的地带,呈斑块状分布^[22]。

3) 高山区(III)。本区位于山地丘陵以上的山区(图1),该区海拔大于3 700 m。总面积大约14 940 km²。植被分布有高寒草甸、山地灌丛等类型。其中的河源沼泽草甸亚区集中分布于布哈河、沙柳河和哈尔盖曲的河源区,西藏嵩草、苔草沼泽化草甸发育较好。沼泽退化后,沼泽草甸向高寒草甸植被演替。由于人为干扰较小,海拔超过4 000 m的地方几乎无人进入,因此,该区不需要实施具体整治措施。

2 各类型区存在的主要问题及整治方向

1) 湖滨平原草地整治亚区。过渡放牧、草原开垦以及工程建设等是主要引起草地退化的重要

因素。青海湖流域的主要农场、种羊场均位于该区域, 由于开垦、过度放牧等不合理利用, 使原本脆弱的草地生态环境更加脆弱, 草地遭到严重破坏, 土地生产力急剧下降, 物种多样性大量丧失^[23]。

根据天然草地资源的特征及变化趋势, 调整草地利用方式和强度, 严格控制载畜量, 实施轮牧休牧, 促进草地植被的自然恢复; 禁止随意开垦草地, 对已开垦草地及弃耕地, 采用乡土草本植物, 加速自然演替过程; 对铁路和公路建设形成的次生裸地, 采用乡土植物恢复地表植被; 根据草地植被特征及气候变化特点, 调整草地植被保护利用的方式, 保持草地生物多样性, 维护生态功能^[24]。

2) 湖滨平原湿地整治亚区。湖滨湿地退化, 水源涵养功能减弱。近年来, 由于气候暖干化、区域环境恶化、农田引水灌溉等对水资源浪费严重、过渡放牧、生态旅游等因素引起湖滨湿地退化。

根据青海湖流域湿地特征及其退化程度可分为 3 种整治方式^[24]: 退化不是特别严重的湿地, 通过划定湿地保护区或保护小区, 减少人为干扰和开发, 使湿地生态系统自然修复; 退化严重的湿地如河谷灌丛, 采用生态与工程恢复进行治疗; 对改变湿地用途为草地的, 可适当采取退草还沼等措施恢复。控制布哈河、沙流河湿地周边草地放牧强度, 保护和改善湿地周边草地生态环境, 促进湿地的植被恢复。

3) 湖滨平原沙地整治亚区。沙生植被砍伐、公路建设、过渡放牧、生态旅游等是沙地扩展的主要因素。气候暖干化再加上人为因素的加剧影响, 使得非沙漠地区地表出现沙质疏松, 土壤风蚀及风沙堆积现象, 受风沙影响, 草地逐渐退化, 1976~2006 年青海湖沙漠化面积一直在快速扩展^[25]。

根据不同沙化程度趋势, 采取相应的防沙治沙措施, 首先, 封育是保护和恢复青海湖流域沙地植被的最主要措施, 严格控制沙地周边草地的放牧强度, 要坚决防止周边草地的进一步沙化^[24]。其次, 在沙漠化严重的区域需要采取人工防沙治沙措施, 第一是工程与生物措施相结合, 设置机械沙障, 稳定后进行造林; 第二是采取封沙育林育草, 恢复天然植被, 包括直播造林、植苗造林、扦插造林等植物防沙治沙措施; 第三, 适度控制载畜量, 缓解过渡放牧对沙生植物自然更新以及地表干扰的影响, 促进沙生植物的自然更替。对工程建设破坏的沙地, 按生态演替规律, 采用生物措施和工

程措施恢复地表植被。

4) 河谷植被整治亚区。河谷灌丛呈现缩小趋势。由于气候暖干化趋势的影响, 以及人为活动包括灌丛砍伐、过渡放牧、河谷采砂石、矿产资源开采等是引起河谷灌丛植被减少的主要原因。其中沙柳河河谷灌丛植被以及布哈河下游的灌丛植被已经遭到了严重的破坏。

整治以自然恢复为主, 合理保护河谷滩地的灌丛植被, 还可以人工栽植水柏枝和勒果沙棘等乡土植物, 来恢复河谷滩地植物; 控制布哈河周边的草地放牧强度; 禁止随意砍伐灌丛, 对已破坏灌丛实施封育恢复; 适度控制载畜量, 缓解过渡放牧对灌丛植物更新的影响, 促进灌木生长及自然恢复; 对工程建设形成的次生裸地, 采用乡土植物恢复^[24]。

5) 高寒草原整治亚区。过渡放牧, 草原开垦以及工程建设等, 是引起该区域草地退化的主要因素。该地区是放牧的重点区域之一, 曾经被大面积开垦为农田, 开垦后又因不适于耕作而弃耕, 再加上降水量少、蒸发量大, 生态环境质量较差。对此需要调整草地利用方式、范围和强度, 严格执行休牧轮牧制度。

6) 环湖高寒灌丛草甸整治亚区。过渡放牧, 草原开垦以及鼠害等, 是主要引起高寒灌丛草甸退化的重要因素。有的地段因长期过度以及鼠害影响, 草地的植物种类常出现杂草化现象, 出现退化草地。对此要根据天然草地资源的特征及变化趋势, 调整草地利用方式、范围和强度, 严格控制天然草地的放牧强度, 坚决防止草地的进一步退化。

3 环湖重点类型区存在问题及治理对策

1) 青海湖水体。青海湖水面下降以及湖水的矿化度增加, 环湖周边对青海湖水体的污染, 动植物资源的人为破坏等, 对水生饵料生物和鱼类的生存和繁衍造成严重威胁。同时, 湖水水面下降的直接后果是湖面退缩后湖底泥沙沉积暴露, 成为湖区风沙的主要来源^[26]。对此应该合理配置水资源, 保证入湖河流等正常的水文功能。另外, 为保持青海湖水位的稳定或上升, 应当种植适于该区气候条件的耗水较少的植被^[27]。

2) 环湖湿地区。湖滨及河流入口三角洲湿地植被退化, 湿地退缩, 河流断流等是存在的主要问题。对此应加强河流岸边湿地植被的保护和恢

复;减少人为干扰,增加湿地生物多样性;减少河水的抽取量,以保证河流的自然流态。对于退化不是特别严重的湿地,通过划定湿地保护区,促进自然恢复;退化严重的湿地,采用人为生态与工程恢复进行整治。

3) 环湖耕地区^[24]。流域的耕地主要分布在青海湖北部、东南部和南部的湖滨地带,耕地生产多采取轮种歇闲的生产经营方式,每年都有一定数量的耕地被作为歇闲地未加利用,耕地实际利用率较低^[21]。另外,所种植物为一年生作物,冬季收获后,耕地地表裸露,土壤侵蚀严重,影响草地涵养水分的能力。再者,过渡垦殖使大片草地变为耕地,落后的农垦方式和灌溉,又使得土地次生盐渍化加剧。对此应实施退耕还林还草,进行恢复植被。关键要确定合理的退耕还林还草工程面积及退耕方式,运用成熟的造林种草技术,选择适宜的植被恢复方式。

4) 环湖草地区。环湖区草地毒草最为常见,为优势分布,危害较大的有狼毒(*Euphorbia fischeriana* Steud.)、黄花棘豆(*Oxytropis ochrocephala* Bunge)、醉马草(*Achnatherum inebrians* (Hance) Keng)、黄帚橐吾(*Ligularia virgaurea* (Maxim.) Mattf.)^[21]。其中狼毒在草群中竞争力很强,有发达的肉质根,可以吸收深层土壤的水分和养分,广泛分布在流域内的石乃亥、江西沟、倒淌河、黑马河等地。毒草的不断蔓延,直接与优良牧草争夺生境,抑制了牧草的生长发育,使优良牧草比例下降,毒草和杂类草比例增加,草地植被呈逆向演替而不断退化,同时直接引起牲畜误食中度死亡。对有毒害的植物防治必需采取预防措施为主,治理为辅的毒草防御策略,在清楚地掌握流域内有毒害植物种类、毒性及其变化规律的基础上,有针对性的进行整治。在青海湖流域,以清除狼毒和棘豆属等毒草为主。另外,在放牧前切实安排好各类草地的放牧季节计划、放牧牲畜调整计划,避开有毒季节或选择不敏感牲畜放牧、割草。对草地要进行保护利用,确定流域内的适宜载畜量,减轻优良牧草的放牧压力,使其提高与有毒植物的竞争力,通过自然恢复进而达到消除有毒植物的目的。

5) 环湖沙地区。在重点治理区,中度和轻度沙漠化区域需要重点治理,高大沙山区域无需治理,保留自然沙漠景观。鸟岛作为鸟类的栖息地,是青海湖自然保护区的核心区,该地沙漠化需要

重点治理,首先要封沙育草保护鸟岛,特别是冬季要防止牲畜过渡啃食践踏草场。对鸟岛周围的流沙地,在封育的基础上,采取机械与生物措施相结合手段治理,就地取材设置杂草、乱石等沙障,种草种树等。湖东种羊场-海晏克土一带存在高大沙丘和沙山,治理难度非常大,主要治理大沙丘边缘的丘间地,以及沙化草地。主要的整治措施有:第一要保护好现有的沙区植被;二是在较平缓的沙地上栽种怪柳、沙棘、沙蒿等固沙植物,并积极建立以赖草和芨芨草为建群种的人工草地。三是在危害严重地段采取生物措施与工程措施相结合的治理方法加以治理。在重点预防区,潜在沙漠化区应该重点预防,切实保护好固定、半固定沙地的植被,确保周边交通的畅通,重点依然是采取封育措施,建立一些固沙灌木林带。

4 结论与建议

本文主要根据青海湖流域自然环境和生态系统特征,对青海湖流域进行分区。一级分区划分为湖滨平原区、山地丘陵区和高山区3个一级区;二级分区在一级划分的基础上,划分出草地、河谷植被区以及沙地区;三级分区主要是对环湖周边进行分区,环湖地区生态系统受破坏程度最严重,主要划分出是环湖耕地区、环湖草地区、环湖湿地地区以及环湖沙化土地,并对各个区自然特征进行了描述。在分区的基础上提出各类型区存在的主要问题及原因,针对存在的问题提出各类型区综合治理土地沙漠化、湿地萎缩和草地退化等生态与环境问题的整治对策。① 对青海湖水面下降的问题,应加强合理配置青海湖流域水资源和湖边生态环境的治理;② 对环湖湿地退缩,植被退化等问题,应加强河岸湿地植被保护和人为恢复;③ 对环湖耕地区过度开垦及落后的灌溉方式等问题,应加强退耕还林还草和植被恢复;④ 对环湖草地区的有些毒草引起的生态环境问题,应掌握毒草的特性,避开毒草生长季节或选择不敏感牲畜放牧;⑤ 环湖沙区,中度和轻度沙漠化区域需要重点治理,采取机械与生物措施相结合治理,潜在沙化区域需要及时预防,高大沙山无需治理,保留自然沙漠景观。

本研究不同于其他生态功能分区,由于青海湖流域的复杂性,生态环境脆弱,是中国高寒半干旱区生态治理的难点,本研究仅是针对目前青海

湖流域亟需重点治理的区域和方向进行分区研究, 以期对青海湖流域生态环境问题及治理的后续研究做基础准备。

参考文献:

- [1] 罗生洲. 环青海湖地区生态环境问题及对策[J]. 青海气象, 2004, (3): 33~36.
- [2] 董玉祥. 沙漠化土地的类型划分与治理区划研究——朱震达先生沙漠化研究的部分学术思想摘要[J]. 中国沙漠, 2007, 27(1): 6~8
- [3] 阿里木江, 蓝利, 程红梅, 等. 新疆沙漠化防治区划分及分区防治技术与模式[J]. 干旱区地理, 2010, 33(3): 353~362.
- [4] 吴波, 李松松, 刘文, 等. 京津风沙源工程区沙漠化防治区划与治理对策研究[J]. 林业科学, 2006, 42(10): 65~70.
- [5] 刘树林, 王涛, 浑善达克沙区沙漠化土地防治区划与对策研究[J]. 中国沙漠, 2010, 30(5): 998~1005.
- [6] 韩广, 张桂芳. 呼伦贝尔草原沙漠化土地的综合整治区划[J]. 中国沙漠, 2000, 20(1): 25~29.
- [7] 曹国江, 赵良平, 赵廷宁, 等. 全国林业生态建设与治理区划研究[J]. 中国水土保持科学, 2003, 1(1): 64~69.
- [8] 刘有昌, 袁晓极, 郝孝文, 等. 鲁西北平原旱涝盐碱综合治理区划[J]. 土壤学报, 1981, 8(4): 317~325.
- [9] 王小丹, 钟祥浩, 刘淑珍, 等. 青藏高原生态功能区划研究[J]. 地理科学, 2009, 2(5): 7~20
- [10] 张清雨, 赵东升, 吴绍洪. 基于生态分区的内蒙古地区植被覆盖变化及其影响因素研究[J]. 地理科学, 2013, 33(5): 594~601
- [11] 郭笑怡, 张洪岩. 生态地理分区框架下的大兴安岭植被动态研究[J]. 地理科学, 2013, 33(2): 181~187
- [12] 黄艺, 蔡佳亮, 郑维爽, 等. 流域生态功能以及区划方法的研究进展[J]. 生态学杂志, 2009, 28(3): 542~548.
- [13] 徐昔保, 张建明, 祁永安, 等. 基于 3S 的石羊河流域生态功能区划研究[J]. 干旱区研究, 2005, 22(1): 41~44.
- [14] 王晶晶, 王文杰, 郎海鸥, 等. 三峡库区小江流域水环境综合区划[J]. 地球信息科学学报, 2011, 13(1): 38~47.
- [15] 胡孟春, 蒋建国, 张更生, 等. 黑河流域生态功能区划及其保护[J]. 农村生态环境, 2002, 18(1): 1~5.
- [16] 高永年, 高俊峰, 陈炯烽, 等. 太湖流域水生态功能三级分区[J]. 地理研究, 2012, 31(11): 1941~1950.
- [17] 白杨, 郑华, 欧阳志云, 等. 海河流域生态功能区划[J]. 应用生态环境学报, 2011, 22(9): 2377~2382.
- [18] 田鹏, 田坤, 李靖, 等. 黑龙江流域生态功能区划研究[J]. 西北林学院学报, 2007, 22(2): 189~193.
- [19] 杨顺益, 唐涛, 蔡庆华, 等. 洱海流域水生态分区[J]. 生态学杂志, 2012, 31(7): 1798~1806.
- [20] 刘国华, 傅伯杰. 生态区划的原则及其特征[J]. 环境科学进展, 1998, 6(6): 67~75.
- [21] 李旭谦. 青海湖流域草地类型及其分布[J]. 青海草业, 2009, 18(4): 20~23.
- [22] 陈桂琛, 彭敏. 青海湖地区植被及其分布规律[J]. 植物生态学与地植物学学报, 1993, 17(1): 71~81.
- [23] 周国英, 陈桂琛, 赵以莲, 等. 青海湖地区芨芨草群落特征及其物种多样性研究[J]. 西北植物学报, 2003, 23(11): 1956~1962.
- [24] 青海湖流域生态环境保护与修复编辑委员会. 青海湖流域生态环境保护与修复[M]. 西宁: 青海人民出版社, 2008.
- [25] 胡梦珏, 田丽慧, 张登山, 等. 遥感与 GIS 支持下近 30a 来青海湖环湖区土地沙漠化动态变化研究[J]. 中国沙漠, 2012, 32(4): 901~909.
- [26] 冯宗炜, 冯兆中. 青海湖流域主要生态环境问题及防治对策[J]. 生态环境, 2004, 13(4): 467~469.
- [27] 赵景波, 侯雨乐, 曹军骥, 等. 青海湖西吉尔孟附近土壤水分研究[J]. 地理科学, 2011, 31(4): 394~400

Type Division of Comprehensive Management and Administration Way in the Qinghai Lake Watershed Based on GIS Technology

ZHAN Xiu-li¹, YAN Ping², TAN Zun-quan³

(1. School of Recourses and Environment, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021, China; 2. State Key Laboratory of Earth Surface Processes and Resource Ecology, Beijing Normal University, Beijing 100875, China; 3. Beijing T&H D-Technology Co., Ltd, Beijing 100875, China)

Abstract: On basis of characteristics of physical environment and ecological system in the Qinghai Lake Watershed, and with the vegetation distribution image in 2009 in the Qinghai Lake Watershed as working map, combing with DEM altitude data, grassland type in the Qinghai Lake Watershed, administrative map, we con-

sidered synthetically factors of altitude, vegetation distribution and social economy and so on, and did three-level partition on Qinghai Lake Watershed. Based on the partition, we put forward the basic ideas of managing the ecological and environmental problems in every partition, and ways and countermeasures of ecological and environmental problems for comprehensively managing desertification, wetland shrinkage and grassland degradation. Primary partition was divided into three level areas, which were lake plain, hilly area and high mountains; Secondary partition on the basis of the primary partition, divided into grassland, river valley area and sandy area; Three-level partition was mainly to partition the areas around Qinghai Lake, the area of arable land, the grassland, the wetland and the desertification land. In this research, the natural characteristics of each region were described. On the basis of the division we proposed the existing main problems and reasons, and put forward the comprehensive control methods to solve the ecological and environmental problems which were land desertification, grassland degradation and wetland shrinking. The comprehensive control methods were following: 1) We should strengthen the rational allocation water resources of Qinghai lake basin and ecological environment management to solve the problem of the water surface decline of the Qinghai lake; 2) For the shrinking of wetlands, vegetation degradation and other issues, should strengthen vegetation protection and recovery on the banks of the river wetland; 3) For excessive reclamation and lagging irrigation, should return farmland to forest and grass and vegetation restoration should be strengthened; 4) For the problems caused by some poisonous weeds on the grassland area, should grasp the characteristics of the poisonous weeds, avoid the poisonous weeds growing season, or choose non-sensitive livestock grazing; 5) In the sand area, moderate and light desertification area would need to management, should adopt mechanical and biological measures, the potential desertification areas need to be timely prevention, tall sand hill need not control, should keep natural desert landscape.

Key words: Qinghai Lake; type division; administration way

严 正 声 明

近来, 我刊发现网络上有不法分子, 利用我刊公开的信息, 建立假冒刊物投稿网站, 使用虚假投稿邮箱, 或者声称与编辑部有合作关系可以快速发表论文, 通过收取审稿费等手段对作者实施诈骗。对此, 我刊严正声明, 《地理科学》唯一投稿系统网址 <http://geoscienc.neigae.ac.cn>, 信箱 geoscienc@neigae.ac.cn, 联系电话 0431-85542212、0431-85542217。我刊从未委托任何单位或个人代发论文, 请广大作者务必提高警惕, 谨防上当。如遇诈骗, 请及时向互联网违法和不良信息举报中心或网络违法犯罪信息举报中心举报维权, 并拨打 110 报案。

《地理科学》编辑部