

Study on Ecological Compensation of Wetlands in Jixi

Di Liu, Hongxian Yu*

Northeast Forestry University, Harbin Heilongjiang
Email: china.yhx@163.com

Received: Feb. 3rd, 2019; accepted: Feb. 21st, 2019; published: Feb. 28th, 2019

Abstract

This study summarized the current situation of the development of wetland ecological protection at home and abroad. By the analysis of Jixi wetland protection utilization and the existing problems, we put forward the principle of Jixi wetland ecological compensation, Jixi wetland conservation compensation mechanism, and provide scientific basis for protection and restoration of wetland, and the protection suggestions of restoration period wetland management.

Keywords

Jixi, Wetland, Ecological Compensation

鸡西市湿地生态补偿研究

柳迪, 于洪贤*

东北林业大学, 黑龙江 哈尔滨
Email: china.yhx@163.com

收稿日期: 2019年2月3日; 录用日期: 2019年2月21日; 发布日期: 2019年2月28日

摘要

本研究总结了国内外湿地生态保护发展现状。通过分析鸡西市湿地保护利用和存在的问题, 提出了鸡西市湿地保护生态补偿原则, 建立鸡西市湿地保护补偿机制, 为保护和恢复湿地提供科学依据, 并对湿地恢复后期的保护管理工作提出相关建议。

*通讯作者。

关键词

鸡西市, 湿地, 生态补偿

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

对生态补偿的广义定义包括保护生态系统和自然资源所获得效益的奖励或破坏自然资源和生态系统造成损失的赔偿, 也包括向造成环境污染者收费。狭义定义是指前者从世界范围来看, 对水源地保护区进行生态补偿被普遍认为是保护生态环境的有效的设计制度。在 20 世纪后期, 各国政府就开始重视湿地保护。美国由 1972 年实施并颁布的《清洁水法》, 由此拉开一些国家在不同领域采用生态补偿机制对发展与环境保护之间的矛盾展开研究, 来改善生物的栖息环境。同时, 深入研究了生态补偿理论并促进其理论走向实践。

改革开放四十年以来经济快速发展, 但是对湿地的保护与资源的开发利用间的矛盾却日益激化, 湿地面临被过度开垦、生物多样性减少、生态平衡被破坏、水质恶化和旱涝灾害频率增大等问题。湿地生态补偿目的在于湿地保护修复工作, 构建鸡西市湿地生态补偿机制, 缓解经济发展与湿地保护间的矛盾, 解决湿地开发利用中的社会与环保问题迫在眉睫。

2. 国内外生态补偿发展现状

2.1. 生态补偿的内涵

《环境科学大辞典》中对自然生态补偿的定义是生物有机体、种群、群落或生态系统受到干扰时, 表现出来的缓和干扰, 调节自身状态使生存得以维持的能力[1]。国内外研究人员对生态补偿内涵从不同角度展开了深入研究[2][3]。湿地生态补偿是对湿地生态系统不合理开发利用和破坏之后衍生出的修复活动, 利用征收税、费等手段, 禁止或限制湿地破坏行为, 减少湿地开发利用过程中所产生的经济负外部性, 为湿地生态系统维护和重建筹措资金; 并对湿地保护的贡献者和因湿地保护而丧失发展机会的相关方给予政策优惠及技术、资金等方面的补偿, 鼓励公众参与管理和恢复湿地保护工作, 完善湿地生态系统重建工作, 建立公平湿地保护格局[4]。

2.2. 中国生态补偿现状

近些年来, 中国在矿产资源开发生态补偿、自然保护区生态补偿、森林生态补偿[5]、饮用水源保护区生态补偿[6]等方面的研究取得了一定的进展。浙江省、江苏省、海南省和上海市等地制定了关于矿产资源开发、自然保护区、森林、流域的生态补偿方案和条例, 意在保护生态环境[7]。中国对于生态补偿机制在不同资源间的研究还处于起步阶段, 在湿地生态补偿方面也有待进一步研究。

2.3. 国外生态补偿现状

德国、美国、日本等国家通过法律体系构建生态补偿制度基本框架, 采用单行立法与基本法并行的手段确定具体补偿方式、范围、原则和实施条件等因素, 制度较为科学, 创造了良好的法律制度环境。

德国利用《联邦森林法》《土地整理法》和《建筑法典》确立了稳定森林面积、统一生态补偿标准

及维护生物多样性于一体的森林生态补偿制度框架。根据当地生态系统特点, 依据森林的防护功能及游憩功能, 维护和营造森林; 对变更土地利用性质、采伐等做出详细的规定, 改善森林状况、所有制结构及林道等生产基础。

美国于 1985 年在农业法案中确立了土地休耕还林计划, 此后, 又对此制度体系不断完善, 因保护生态环境所放弃的耕种和被迫承担的机会成本由政府进行相应补偿。用土地租金向农民支付租金, 分担转换生产方式过程中约 50% 的成本, 合同期一般为 10~15 年。补偿金由政府提供, 并遵循农户自愿的原则。

日本是亚洲实施森林生态补偿最早也是世界上森林资源发达的国家之一, 维护良好森林生态资源主要受益于其森林生态补偿制度, 确定财政补贴与金融扶持政策调控结合的补偿规制, 最大程度地调动了农户保护森林生态的积极性[8]。

3. 鸡西市湿地现状

鸡西市地处黑龙江省东南部, 全市总面积 22,488.5 km², 坐标: 东经 130°23'~130°56', 北纬 44°50'~46°16'。全境属乌苏里江水系。主要河流包括乌苏里江、穆棱河、黄泥河、裴德河、滴道河、七虎林河和阿布沁河等, 主要湖泊为兴凯湖。全市现有总湿地面积 36.5 万 hm² 约占黑龙江省湿地面积的 6.6%, 如图 1, 包括沼泽草甸 22.4 万 hm² 占 61.3%, 人工湿地 1.9 万 hm² 占 5.2%。河流湿地 538.2 hm² 占 0.2%, 湖泊湿地 12.2 hm² 占 33.3%, 如图 2。湿地主要分布在鸡西市虎林和密山等两市三江平原集中地和兴凯湖周边。密山市湿地面积 21.3 hm², 虎林市湿地面积 14.6 万 hm², 其中以沼泽湿地、湖泊湿地为主。

鸡西市湿地面积占全省湿地面积比例示意图

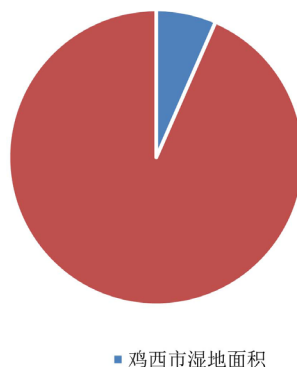


Figure 1. Jixi wetland area of the province's wetland area ratio
图 1. 鸡西市湿地面积占全省湿地面积比例示意图

鸡西市各类型湿地占比示意图

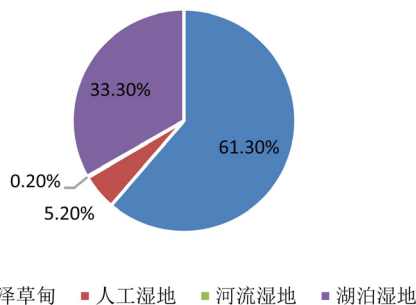


Figure 2. Proportion of each type of wetland in Jixi
图 2. 鸡西市各类型湿地占比示意图

湿地对于当地生态环境、社会经济发展具有不可替代的作用。鸡西市湿地目前存在的问题主要有以下几方面。

3.1. 鸡西市典型湿地概况

3.1.1. 穆棱河湿地概况

穆棱河发源于长白山支脉老爷岭山脉东坡穆棱市窝集岭北麓,是黑龙江十大江河之一。穆棱河是乌苏里江左岸一级支流和小兴凯湖、大兴凯湖的水源。穆棱河全长 834 km²,流经穆棱市、鸡西市、鸡东县、密山市、虎林市和牡丹江农管局等六个市、县,流域面积 17,490 km²,年径流量 41.2 亿 m³。从鸡西市鸡冠山到密山市湖北闸为中游,分布有众多灌区,是农业灌溉集中的地区,也是水资源缺乏和易受洪水威胁的地区;从密山湖北闸到虎林乌苏里江江口为下游,鸡西市区境内流经河长 73.87 km,鸡东县境内流经河长 57.4 km,密山市境内流经河长 144.5 km,虎林市境内流经河长 181.9 km,在鸡西市总长为 457.67 km。是粮食丰产的三江平原腹地,也是洪涝灾害频发的地区[9]。

穆棱河流域湿地降雨集中在每年 6 月至 9 月,多年平均降雨量为 500~550 毫米,年内降雨量分配极不均匀,夏季降雨量占全年的 70%左右。湿地植物资源十分丰富,植被由森林、灌丛、草甸、沼泽及水生植被等五大类型构成。有高等植物 696 种,其中厥类植物 27 种,裸子植物 8 种,被子植物中双子叶植物 496 种,单子叶植物 165 种。湿地动物资源有脊椎动物 338 种,其中包括兽类 6 目,14 科,39 种;鸟类 16 目,40 科,219 种;爬行类有 2 目,3 科,7 种;两栖类 2 目,4 科,7 种。穆棱河流域有鱼类 11 科 36 种,甲壳动物 1 科 1 种[10]。

穆棱河流域内有四个自然保护区,有珍宝岛湿地国家级自然保护区、虎口湿地自然保护区月牙湖国家级自然保护区、和兴凯湖国家级自然保护区。

3.1.2. 兴凯湖湿地概况

兴凯湖湿地是三江平原湿地的重要组成部分,位于黑龙江省东南部鸡西市东部,兴凯湖距密山市 35 km,同时其位于大兴凯湖北边,是中国内湖,地处北纬 45°20',东经 132°40'。小兴凯湖,东西长 34.5 km,南北宽 4.5 km,总面积 176 km²,最大水深 3 m,平均水深 1.8 m,正常蓄水量为 3.12 × 10⁸ m³,最大蓄水量为 5.05 × 10⁸ m³,海拔高度为 70~71 m,风平浪静,是天然的鱼场和野生动物栖息地。属温带大陆性季风气候,年降水量 750 mm,年平均气温为 3℃,日照时数 2574 h,七月份该地区最高气温平均达到 21.2℃,一月份最低气温平均为-19.2℃,冬季多为暴风雪天气,从十一月份到第二年的三月份进入封冻期。2002 年纳入联合国教科文组织的人与生物圈保护网络,并被《湿地公约》秘书处列入国际重要湿地名录。

3.2. 鸡西市湿地存在的问题

3.2.1. 湿地过度开垦,生物多样性减少

鸡西市于 50 年代起开始大面积开垦湿地,在三江平原的 4 次开发高潮后,湿地面积急剧减少。全市湿地开垦面积超过土地总面积的 60%,湿地面积损失 36.9%。过度开垦湿地导致泥沙淤积量加大,水体垂直高度降低,水土流失,平均气温上升,降水量减少;施用农药和化肥导致水体严重污染。有毒有害物质在食物链中的积累,底栖动物、鱼类、鸟类等物种种类和数量减少,导致群落结构简单化、甚至濒临灭绝[11]。盲目抽取地下水开发灌溉水田导致地下水位大幅度下降;水质污染导致鱼类死亡、生物多样性减少;围垦湿地导致兴凯湖失去水源涵养地和鸟类丧失迁徙栖息地;水土流失导致大小兴凯湖之间的生态屏障-湖岗开始沙化等等。

兴凯湖湿地是许多濒危物种的重要栖息地,其湿地生态系统生物多样性极为丰富。但是,当年大规

模的围垦开荒对目前的生态环境影响很大, 导致兴凯湖流域丧失了涵养水源的湿地, 加剧了黑土地的流失, 引起土壤风蚀, 局部出现土地沙化, 水资源存量大幅度减少, 局部小气候改变。

3.2.2. 湿地水环境恶化, 泥沙淤积严重

穆稜河流域湿地工业与生活废水年排放量高达 6000 余万吨以上, 生活污水和工业废水导致水环境恶化, 水体中悬浮物含量化学需氧量等超标。草地、森林破坏严重, 导致湿地水位降低, 水量减少, 大量的水土流失, 河床、湖底上移, 河流泥沙含量增多, 湿地功能衰退、湿地面积不断减小。

兴凯湖流域湿地污染主要包括农业污染、生活污染、旅游污染和禽畜粪便污染。农业污染主要是化肥残留污染和畜禽粪便。化肥残留污染是由氮肥对水体造成的污染, 兴凯湖流域每年使用大量的氮肥、磷肥和复合肥, 化肥残留污染流入小兴凯湖, 造成小兴凯湖水质污染和生态环境恶化。生活污染源主要包括生活污水和生活垃圾排放。兴凯湖流域中国共 9 条河流直接流入大小兴凯湖, 这些河流两岸基本被大量农田覆盖, 农田废弃物严重污染兴凯湖水质。每年春夏秋季节, 河水携带大量残破的塑料地膜、废弃的农药瓶和腐烂的秸秆等农业生产废弃物流入大小兴凯湖, 在湖面沿岸带形成大面积的漂浮物, 既影响水体景观又污染了水质; 小兴凯湖上游城市、乡村排放的工业废水和生活污水导致小兴凯湖水质逐年下降, 水体富营养化严重, 冬季出现大量死鱼现象。旅游业污染源主要是游客在保护区内游览期间所产生的污染。

3.2.3. 建设管理投入不足, 湿地保护区有待完善

鸡西市湿地保护的法律法规缺少系统性, 环保局、水务局和林业局等多部门交叉管理, 湿地污染并没有得到重视。部分区域缺少专项资金投入, 湿地保护的经费不足中国现有湿地面积约 $6.5 \times 10^7 \text{ hm}^2$, 其中, 国际重要湿地约 $3.8 \times 10^2 \text{ hm}^2$, 国家级湿地保护区约 $2.3 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 。并且保护区设施有待于完善, 保护区内缺乏正规的管理机构[12]。

4. 鸡西市湿地保护生态补偿对策

4.1. 湿地保护生态补偿原则

湿地生态补偿机制的目的在于保证湿地生态功能的恢复, 促进湿地可持续发展, 明确补偿机制的原则, 有助于建立湿地补偿机制[4]。鸡西市水源地湿地补偿机制可遵循以下原则: ① 可持续发展原则。即在湿地恢复承载力的范围内, 对湿地进行开发和利用。② “谁受益, 谁付费”原则, 即湿地所在区域的渔民、农民和湿地开发者, 针对不同的利用形势, 每年对湿地进行经济补偿; “谁保护, 谁受益”原则, 即对湿地保护者进行奖励; “谁污染, 谁治理”原则, 即对湿地污染程度进行负责, 提供资金补偿或对破坏的部分进行修复[11]; ③ 因地制宜、分步实施的差异性原则。对于不同的类型采取不同的方式, 改善补偿制度, 在正确的指导下, 按照湿地的不同情况逐步进行补偿; ④ 在实施补偿过程中要运用合理的方式并且客观条件可以承担的条件下对湿地进行补偿, 使用各种合理的形式补偿; ⑤ 调动群众主动性、积极性, 环保与经济协调发展规律, 同时加大宣传力度, 提高湿地居民的主人翁意识, 在维护湿地生态环境系统的条件下, 对湿地进行合理的利用和开发[12][13]。

4.2. 湿地保护生态补偿机制

开发重建补偿。在物种多样性丰富, 矿场资源优渥、自然风景优美的条件下, 可采取开发建设的补偿方式, 展开全市湿地资源及生物多样性调查, 进一步对全市现有湿地面积、类型及开发利用现状摸底, 对湿地生态环境及物种资源进行综合评价, 进而制定相应的湿地保护和恢复规划。建立保护区和湿地公园等旅游和保护相结合的补偿形式。如涉及国家级濒危野生动物的分布, 应建立自然保护区, 不涉及濒

危的动物分布, 应建立重点湿地保护地。近年来鸡西市积极向国家和省有关部门提出申请, 先后建立了乌苏里江国家森林公园, 兴凯湖国家濒危植物自然保护区, 卧龙湖省级森林公园, 虎头省级湿地保护区及月牙湖草原保护区等。同时加强开发保护区域内的湿地资源, 防止过度利用和破坏资源。

封闭和立法补偿。一旦湿地破坏程度严重或者所处环境极其恶劣、物种多样性单一, 应进行全缘封闭式管理, 同时需要政府部门明文规定, 如果有违反行为, 应承担相应法律责任。鸡西市从 90 年代开始就十分重视湿地资源保护与可持续利用, 市政府及各县(市)先后制定了《自然保护区管理办法》和《自然保护区建设规划》, 加强了保护管理湿地的工作。湿地重点区域虎林市、密山市先后下发了关于《加强生态环境保护》的若干意见。明确规定, 自 1998 年起不再审批新的开荒项目, 对湿地开发进行严格控制。一律不准开垦江湖周围 2 km 区域内, 公路两侧 250 m 内的湿地, 开始挖坑排水的要限期填平, 恢复湿地, 退耕还沼。

湿地银行补偿机制源于美国, 而且取得了一定的效果[14], 对于鸡西市湿地补偿具有可行性。其目标是对湿地的某些功能进行强化或者对现有湿地特别保存, 恢复已经受损的湿地, 并在开发商对其开发之前将湿地通过信贷的方式, 以合理的市场价格出售给损害湿地的主体。

湿地替代费补偿是在湿地开发者获取许可证前, 先向第三方主体支付一笔费用, 由第三方主体用在恢复和新建其他受损湿地、或对现有湿地的某些功能进行强化, 并在特殊情况下特别保存现有湿地[15]。对于鸡西市湿地, 沿岸经济的发展, 生活用水、工业废水以及各种突发事件导致水体污染加剧, 针对可以采用这种补偿机制的具体情况。由相关执法部门进行评估, 破坏主体进行经济补偿, 地政府负责安排、监管人员进行后期治理工作。

湿地被许可人自行补偿是一种传统的补偿形式[16], 湿地范围内居民在利用湿地进行种植水生经济作物或水产养殖等活动时, 可以采取湿地被许可人自行补偿。被许可人主动承担湿地受损恢复和强化现有湿地的某些功能或新建工作, 对现有湿地进行特别保存, 用这种方式来补偿自己在开发过程中受损的湿地, 同时对湿地补偿的成功与否和具体实施承担责任。

4.3. 湿地生态补偿关键问题

目前, 生态补偿框架理论性较强, 需要将理论与实践结合起来, 同时借助法律法规的约束和监督, 在实施过程中对补偿行为进行规范[6]。需要注意到“补偿主客体”、“怎样补偿”、“补偿多少”和“补偿的成效”这 4 个问题[12]。确立一种湿地补偿机制之前, 需要有相应的生态学、经济学、管理学和水资源学等学科知识, 从而全面的理解和认识生态系统中结构 - 过程 - 服务之间的相互关系, 给生态补偿提供科学基础。主要补偿的融资和支付问题, 需通过湿地替代费补偿机制、政府补贴、非政府组织捐助来筹集项目经费, 并做好周围居民的退耕安置工作。

湿地生态修复补偿费的征收标准, 需要充分结合国情, 不仅要为改善湿地状况积累资金, 也需要保证国民经济的发展和人民生活水平的提高[17]。同时, 还需要注意湿地生态补偿内涵与外延的界定, 并且做到补偿范围全面化、补偿标准合理化、补偿渠道丰富化[5]。

4.4. 建立湿地水权制度

除了水质方面的生态补偿外, 还需要将水资源数量因素纳入鸡西市湿地生态补偿的范围, 鸡西市湿地水资源污染, 生态系统恶化, 很大程度上是由于流域水资源的公共属性, 外部效应性和使用博弈属性产生的“公地悲剧”。对湿地水资源产权进行科学配置, 才能从根本上解决湿地水资源危机。可根据鸡西市区、鸡东县、密山市和虎林市等四个市(县)的人口数量、湿地生态用水情况和工农业生产情况确定各个行政主体的水权配置, 在水质和水量方面进行确权登记, 并建立湿地水市场, 允许四个行政主体对各

自的水权进行市场交易, 通过市场主体实现改善流域生态环境的目标。

4.5. 湿地生态补偿保障措施

对生态补偿的机制建立专门的监督机构进行监督, 为保证生态补偿机制构建的双方按照约定进行生态补偿。应该成立跨部门的监督委员会来实施对自然保护区生态补偿基金进行监督管理。同时自然保护区的管理部门要对生态补偿的现状进行及时的检查和摸底, 确保生态补偿机制能够产生一定的效果, 随时能够为调整补偿的地域与具体措施工作做好准备。

为加强部门协调配合与民众参与。管理部门应该对生态补偿的各项情况进行系统了解和掌握, 在合理安排生态补偿资金的同时, 积极协调各部门工作, 为湿地保护的公众参与依赖政府主导, 提供必要的基础工作。公众缺乏独立性, 政府应该加大宣传, 努力发动群众, 提高受益者的补偿意识, 并积极参与到生态补偿工作中来。

4.6. 湿地恢复后期保护管理

对于湿地保护区管护站建设及设备配置问题。湿地恢复后期, 需进一步完善管护站基础建设, 如建立湿地瞭望塔, 增加湿地巡护车、望远镜、摄像器具同时维护和新建巡护路等, 扩大巡护半径, 延长巡护时间。做到保护与管理工作齐头并进。执法上依法监管, 公安局机关配合立案; 责任方面采取层层落实责任制, 制定与周边市、县联防机制。

野生动物物种和植被资源的恢复, 需对野生动植物进行监测, 整理监测数据。湿地补偿进行到可以进行自我修复时, 需重点关注自然资源恢复, 减少人为活动对自然环境的影响, 改善野生动植物生存环境, 将湿地的保护和修复工作顺利进行。

5. 总结

本文从介绍国内外湿地生态保护的发展现状入手, 列举了穆棱河湿地、兴凯湖湿地等鸡西市典型湿地概况, 同时分析鸡西市湿地存在的问题, 并从生态补偿的角度针对这些问题提出对策, 分析了不同生态补偿机制下, 鸡西市湿地采取的具体措施。针对鸡西市湿地的具体情况, 在水权制度建立、生态补偿保障措施、湿地恢复后期保护管理等方面提出建议。

参考文献

- [1] 《环境科学大辞典》编委会. 环境科学大辞典[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1991: 326.
- [2] Cowell, R. (2000) Environmental Compensation and the Mediation of Environmental Change: Making Capital out of Cardiff Bay. *Journal of Environmental Planning and Management*, 43, 689-710.
- [3] 毛显强, 钟瑜, 张胜. 生态补偿的理论探讨[J]. 中国人口·资源与环境, 2002, 12(4): 38-41.
- [4] 鲍达明, 谢屹, 温亚利. 构建中国湿地生态效益补偿制度的思考[J]. 湿地科学, 2007, 55(2): 128-132.
- [5] 韦贵红. 我国森林生态补偿立法存在的问题与对策[J]. 北京林业大学学报(社会科学版), 2011, 10(4): 14-20.
- [6] 杜英, 王安, 李建伟. 饮用水源保护区生态补偿机制研究[J]. 环境科学与管理, 2012, 37(1): 24-28.
- [7] 陈洪全. 江苏沿海开发生态补偿机制研究[J]. 盐城师范学院学报(人文社会科学版), 2011, 31(6): 35-38.
- [8] 郑宇, 王哲, 郑纯. 公益林生态补偿机制构建的国际经验及启示[J/OL]. 江苏农业科学: 1-4. <https://doi.org/10.15889/j.issn.1002-1302.2019.01.076>, 2019-02-02.
- [9] 东北林业大学野生动物资源学院湿地科学系. (2015) 黑龙江省穆棱市奋斗水库工程水生态影响专题报告.
- [10] 袁朱. 我国湿地生态保护与利益补偿思路[J]. 投资与建设, 2009(4): 50-52.
- [11] 唐乃超. 黑龙江省湿地概况及存在的问题分析研究[J]. 环境科学与管理, 2009, 34(4): 147-151.
- [12] 赵银军, 魏开涓, 丁爱中, 等. 流域生态补偿理论探讨[J]. 生态环境学报, 2012, 21(5): 963-969.

- [13] 盛芝露, 赵筱青, 段晓桢. 生态补偿研究进展[J]. 云南地理环境研究, 2012, 24(2): 103-109.
- [14] (2002) Banks and Fees: The Status of Off-Site Wetland Mitigation in the United States. Environmental Law Institute, Washington DC. <http://www.eli.org>
- [15] 邵琛霞. 美国缓解湿地流失立法变迁及其启示——以损害赔偿为中心[J]. 云南大学学报(法学版), 2013, 26(1): 152-157.
- [16] Kenny, A. (2008) Environmentalists Sound off on EPA Wetland Regulations. http://www.ecosystemmarketplace.com/pages/dynamic/article.page.php?page_id=5792§ion=home
- [17] 庄国泰, 高鹏, 王学军. 中国生态环境补偿费的理论与实践[J]. 中国环境科学, 1995, 15(6): 413-418.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2164-5485, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>
期刊邮箱: aep@hanspub.org