

Current Situation and Development Countermeasure of Irrigation District Management in Muling River Basin

Fangying Chai¹, Ting Yu¹, Jun Liu¹, Hongxian Yu^{2*}

¹Heilongjiang Technical Center for Irrigation, Drainage and Water Conservation, Harbin Heilongjiang

²Northeast Forestry University, Harbin Heilongjiang

Email: chaifangying@126.com, *china.yhx@163.com

Received: Jun. 6th, 2019; accepted: Jun. 20th, 2019; published: Jun. 27th, 2019

Abstract

Based on the study of water ecological crisis in Muling River Basin, the management status and outstanding problems of irrigation area in Muling River Basin were comprehensively analyzed. It is found that the main problems in Muling River Basin are water pollution, soil erosion, decline of biodiversity, shortage of water resources, aging and disrepair of irrigation projects. The water ecological crisis in Muling River Basin has seriously affected the quality of agricultural products and food security. It is proposed that the goal of restoring the water ecological environment of the basin and building the intelligent irrigation area of the basin can be achieved by promoting the construction of the water rights system and the informatization of the irrigation area.

Keywords

Muling River Basin, Irrigation Area Management, Ecological Irrigation Area, Irrigation Area Informatization

穆棱河流域灌区管理现状及发展对策

柴方营¹, 于 婷¹, 刘 军¹, 于洪贤^{2*}

¹黑龙江省灌溉排水与节约用水技术中心, 黑龙江 哈尔滨

²东北林业大学, 黑龙江 哈尔滨

Email: chaifangying@126.com, *china.yhx@163.com

收稿日期: 2019年6月6日; 录用日期: 2019年6月20日; 发布日期: 2019年6月27日

*通讯作者。

摘要

在研究穆棱河流域水生态危机的基础上, 全面分析了穆棱河流域灌区的管理现状和存在的突出问题。研究发现, 穆棱河流域主要问题表现在水质污染、水土流失、生物多样性下降、水资源短缺、灌区工程老化失修。穆棱河流域水生态危机已经严重影响到农产品品质和粮食安全。本文提出通过推进流域水权制度建设和灌区信息化建设达到修复流域水生态环境、建设流域生态智慧型灌区的目标。

关键词

穆棱河流域, 灌区管理, 生态灌区, 灌区信息化

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

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, 是黑龙江省十大江河之一。穆棱河全长 834 公里, 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。穆棱河流域分布有众多灌区, 是三江平原粮食主产区腹地, 在黑龙江省粮食产量中具有重要地位[1]。2018 年, 黑龙江省粮食总产量达到 750 亿公斤, 连续八年居全国首位, 实现“十五连丰”, 因此穆棱河流域灌区对维护国家粮食安全具有重要意义。

2. 穆棱河流域概况

2.1. 自然概况

穆棱河是乌苏里江左岸一级支流, 流域面积 17,490 平方公里, 年径流量 41.2 亿立方米。穆棱河流域多年平均降雨量为 500~550 毫米, 降雨集中在每年 6 月至 9 月, 年内降雨量分配极不均匀, 夏季降雨量占全年的 70% 左右。

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

2.2. 社会经济概况

穆棱市 2016 年实现地区生产总值 188 亿元, 按可比价计算, 比上年增长 6.3%, 三次产业结构为 16:50.8:33.2 [2]。鸡西市 2016 年实现地区生产总值(GDP) 530.1 亿元, 按可比价格计算, 比上年增长 6.5%。其中, 第一产业增加值 185.7 亿元, 增长 6.8%; 第二产业增加值 131.6 亿元, 增长 5.7%; 第三产业增加值 212.8 亿元, 增长 6.6%。三次产业结构为 35:24.8:40.2 [3]。

2.3. 灌区概况

2.3.1. 兴凯湖灌区

兴凯湖灌区坐落于三江平原腹地-穆兴平原上, 地理位置得天独厚, 北倚完达山, 东临乌苏里江, 南靠松阿察河, 西望兴凯湖, 内有大小穆棱河, 与俄罗斯相望。兴凯湖灌区始建于 1958 年, 灌区水源取自

小兴凯湖, 灌区土地总面积 21 万公顷, 分布在八五六农场、八五七农场、八五八农场、庆丰农场和兴凯湖农场。兴凯湖灌区地理位置优越, 水田发展潜力巨大。1999 年纳入大型灌区续建配套与节水改造项目, 设计灌溉面积达到 11.1 万公顷。现有水田面积 10.5 万公顷, 其中地表水灌溉面积 8 万公顷, 地下水灌溉面积 2.5 万公顷, 年产水稻 10 亿公斤, 为湿地提供生态补水 2.9 万公顷[4]。

2.3.2. 鸡东灌区

鸡东灌区位于穆稜河中游, 鸡西市境内。设计灌溉面积 31.19 万亩, 有效灌溉面积 29.51 万亩, 年产粮食 1.4 亿公斤。灌区水源为流域内的三座中型水库哈达水库、八楞山水库和半截河水库, 两座小型水库曲和水库、永胜水库; 十六座渠首工程, 其中干流 3 座, 支流 13 座。鸡东灌区又划分为永和分区、鸡林分区、曲河分区、半截河分区、新华分区、八楞山分区、集贤分区等七个灌溉分区[5]。

2.3.3. 青年灌区

密山市青年灌区位于密山市东部, 设计灌溉面积 1.5 万公顷, 有效灌溉面积 1.3 万公顷。青年灌区水源主要是青年水库, 青年水库设计灌溉面积 2.5 万公顷, 其中水田 8266.6 公顷, 通过历年的资料显示, 水库水直接灌溉水田为 4666.6 公顷, 补水灌溉水田 3333.3 公顷, 水库每年向下游农业供水 7115 万立方米[6]。

2.3.4. 富蜜灌区

富蜜灌区位于三江平原穆稜河流域中、下游的密山市境内, 是密山市主要水稻产区 and 商品粮基地, 是国家重要商品粮基地之一。富蜜灌区始建于 1942 年, 是在原来数个小型灌区基础上合并的一个中型灌区, 灌区水源主要是穆稜河, 其次是地下水。富蜜灌区渠首水源控制面积 1.44 万 hm^2 , 受益区为鸡东县和密山市的 1 乡 5 镇 53 个自然屯。有效灌溉面积 0.85 万 hm^2 , 近五年来水稻平均产量 6150 kg/hm^2 [7]。

2.3.5. 湖滨灌区

湖滨灌区位于黑龙江省密山市东南部、兴凯湖西北部沿湖地区, 水资源丰富, 设计灌溉面积 5966.7 公顷, 实际灌溉面积 5966.7 公顷。灌区主要以兴凯湖和小兴凯湖为供水水源, 小兴凯湖主要径流来源为穆兴分洪道, 小兴凯湖水由新开流、鲤鱼港及湖岗第一泄洪闸、湖岗第二泄洪闸泄入大兴凯湖。湖滨灌区分为兴凯湖分区、承紫河分区、兴凯湖水库分区和承紫河水库分区等四个分灌区。一号泵站提大兴凯湖水, 控制兴凯湖分区; 二号泵站一级站提小兴凯湖水, 控制承紫河分区; 自流灌溉面积为兴凯湖水库分区和承紫河水库分区[8]。

2.3.6. 其他灌区

除上述主要灌区外, 穆稜河还有万亩以上灌区 9 个, 详见表 1。

Table 1. Other irrigation areas in Muling River Basin (Units: hectares)

表 1. 穆稜河流域其他灌区(单位: 公顷)

序号	灌区名称	设计灌溉面积	有效灌溉面积
1	大西南岔灌区	5066.7	3853.3
2	虎头灌区	3113.3	1120
3	阿北灌区	2133.3	2133.3
4	知一灌区	2133.3	1086.7
5	石头河灌区	1580	1080
6	城子河灌区	1500	1220

Continued

7	柳毛灌区	1093.3	1066.6
8	龙山灌区	866.7	186.7
9	梨树灌区	800	166.7

3. 穆棱河流域灌区管理存在的主要问题

3.1. 水生态问题

3.1.1. 灌溉水质污染严重

根据穆棱河流域的水域功能和水体标准, 该水域应该属于 II 类水质, 即主要适用于集中式生活饮用水地表水源地一级保护区、珍惜水生生物栖息地、鱼虾类产卵场、仔稚幼鱼的索饵场等。但是, 多年来的研究表明, 穆棱河污染已经触目惊心, 完全丧失了水功能区的要求。

穆棱河水质总体上仍属于 IV 类水体; 穆棱河 90% 的河段水质达不到功能区水质标准, 一些河段的水体为 V 类和劣 V 类水质[9] [10]。东北林业大学自 2010 年至 2014 年连续五年研究表明: 穆棱河流域在穆棱镇以下河段水质全年超标, 水质为四类至五类。根据《地表水环境质量标准》规定, 早已经不适合鱼类越冬、产卵和索饵洄游, 甚至导致鱼类死亡[11]。穆棱河污染的原因是农业、农村面源污染和沿岸生活污水直排[12]。

3.1.2. 灌溉水量难以保证

穆棱河流域水资源利用主要为农业用水消耗, 干流现状用水量为 4274 万立方米, 缺水 13 万立方米; 支流现状用水量为 2027 万立方米, 缺水 68 万立方米, 由地下水补给[13]。

3.1.3. 流域水生态系统崩溃

穆棱河上游的三岔以下至兴凯湖和乌苏里江口, 仅仅干流就有水利工程拦河坝 27 道, 流域内有大中型水库 23 座。大、小兴凯湖和乌苏里江的鱼类已经无法上溯穆棱河及其支流各个河段。众多的拦河坝不仅截断鱼类产卵、洄游和索饵的通道, 而且阻止了乌苏里江和兴凯湖生物多样性向穆棱河流域扩散, 导致穆棱河流域生物多样性无法自然修复。

3.1.4. 流域水土流失状况堪忧

穆棱河流域地处山区, 地形多样、地貌复杂, 多年来对土地、植物资源实行掠夺性经营, 林木、植被破坏严重, 形成大量坡耕地, 全市水土流失面积 230 万亩。开垦土地不注意采取水土保持措施, 造成土地质量下降, 极易形成山洪造成水土流失, 河道泥沙量增大。穆棱河流域河道无序采砂、开采后未回填、弃料乱堆乱放等因素导致河水浑浊, 水质下降。河道内泥沙淤积严重, 抗御自然灾害能力下降, 造成大量泥沙下泄, 致使下游小兴凯湖底泥沙量剧增, 可利用水资源率下降。

3.2. 灌溉设施问题

3.2.1. 渠道淤积供水不畅

因水流冲刷和水土流失原因, 知一灌区、富蜜灌区和湖滨灌区的渠道淤积严重, 水流不畅。春季延误农户及时泡田, 雨季无法排除内涝, 新增旱改水田地供水量不足。

3.2.2. 渠系规划设计不合理

湖滨灌区因田间工程规划设计滞后, 导致部分地块用水困难, 用水矛盾突出; 龙山灌区渠系配套不完善, 渠系等由村民自己修建, 没有科学规划, 水资源浪费严重。

3.2.3. 供排水无法满足需求

近几年由于盲目的发展水田，特别是水库灌区，超水田设计面积较多，导致供水严重不足，无法满足水田灌溉需要；部分排水渠道和泡泽都被开垦为稻田，降低了排水能力，形成内涝。

3.3. 灌区管理问题

3.3.1. 灌区管理人员缺乏

阿北灌区、大西南岔灌区、石头河灌区、虎头灌区和富密灌区管理人员老龄化严重，基本都在 50 岁以上；技术人才缺乏，灌区人员文化水平普遍较低，特别是专业知识匮乏，急需提高文化知识和整体素质。

3.3.2. 水费收缴率低

因没有供水计量和控制设施，湖滨灌区、富蜜灌区和鸡东灌区普遍存在水费收缴困难问题；很多水田为农户开荒地和湖滨淹没地，农户对缴纳税费不认可。

3.3.3. 侵占渠道和排水

知一灌区、湖滨灌区和富蜜灌区存在农户私自开垦农田，挤占渠道、泡沼、排水渠系等问题，造成灌溉季节水流不畅，延误农时；汛期排水不及时形成内涝，淹没农田。

3.3.4. 管理体制不顺

部分灌区存在水源、渠系、构造物等分属不同部门管理的现象，时常发生推诿扯皮现象，灌区干渠损坏渗漏、水资源浪费严重。

4. 穆稜河流域灌区管理对策建议

从上世纪 1950 年代开始，为满足粮食生产需要，我国开始大规模建设灌区。但是，已经建设的灌区基本上只有干渠工程，田间工程十分简易或者没有，即使骨干工程配套也不是十分完善[14]。由于年久失修，灌区普遍存在渗漏和淤积严重，水资源利用效率低下的问题。从 1990 年代中后期，国家开始重视灌区田间配套工程建设，投入大量资金进行大中型灌区续建配套与节水改造。随着物联网技术日渐成熟，灌区管理应该尽快纳入基于遥感和地理信息系统的大数据管理系统，实现灌区管理信息化和现代化。

4.1. 建立穆稜河流域水权制度

4.1.1. 穆稜河流域水生态危机根源

穆稜河流域干流和支流水生态危机归根结底是由“公地悲剧”造成的，水质恶化直接影响到灌区水质状况，造成水稻绿色有机品质下降，进而对粮食安全产生影响。解决穆稜河流域的水生态危机问题必须进行流域水资源产权科学配置。

4.1.2. 明确水资源产权数量

根据流域人口规模、耕地数量、工业布局、生态需水量等指标，按流域平均径流量，科学分配穆稜、鸡西、鸡东、密山和虎林等市(县)的水资源数量并进行确权登记，同时建立流域水资源交易市场，允许不同水资源产权主体自主进行水权市场交易，通过市场手段实现改善修复流域水生态环境目标。

4.1.3. 明确水资源产权质量

为推进穆稜河流域水生态文明建设，黑龙江省印发了《黑龙江省穆稜河和呼兰河流域跨行政区水环境生态补偿办法》(黑财规审[2016] 38 号)，通过检测化学需氧量和氨氮两种指标，通过省政府对造成水环境恶化的市县人民政府扣缴其下一年度财力，并将扣缴资金作为生态补偿资金，对主动改善水环境

的市县人民政府给予横向补偿。该文件的意义在于开启了穆稜河流域水资源产权属性确认的先河。为全面反映流域水生态系统健康状况,下一步还应该继续完善水资源考核指标,考核指标体系应包含 pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、五日生化需氧量和生物多样性等六项指标,尤其是生物多样性指标直接反映了水生态系统的修复和健康程度。

4.2. 建设灌区管理数据库

建立穆稜河流域行政区划、人口、地形地貌、土壤类型、植被覆盖、工业用水、农业用水、生活用水、交通条件、农作物分布、土壤墒情、水资源分布、水源工程和气象条件等综合信息数据库,并保证信息采集的准确性和实效性。重点要建立灌区土壤墒情测报系统,为上级部门掌握客观情况提供技术支持,以便科学管理分配水资源。在大型灌区实施配套设施和节水改造建设的同时,建议配套建设田间气象站,实时监测田间气象数据,计算作物需水量,为智慧灌溉提供数据支持。

4.3. 配套设施

继续完善灌区渠系科学规划,配套田间工程建设,设立水资源计量设施;对老化失修,淤积和渗漏严重的渠系加快改造。

4.4. 完善灌区体制改革

明确灌区管理统一归属水务部门,解决灌区设施和运行分属不同部门和层级管理的问题;消除灌区农民用水户协会空白;充分发挥农民用水户协会在渠系维护、水费收缴方面的作用;明确灌区管理机构编制属性,提高管理人员待遇,引进专业技术人员。

4.5. 建立流域生态智慧型灌区

在明确穆稜河流域水资源产权归属,修复流域水生态环境的基础上,达到灌区化肥农药减量化、灌区水质自净化、灌区农产品绿色化、灌区农业资源利用可持续化。建立稳定的灌区生态系统,达到灌区水资源配置合理、生物多样性稳定提高的生态化灌区建设目标^[15]。以灌区综合信息数据库为基础,通过 3S 技术、物联网技术实现对灌区自动化、精准化、及时化的管理,构建生态、节水、有机、高产的智慧型灌区。

参考文献

- [1] 柴青宇,李晓钰,柴方营,孙旭,于洪贤. 基于生态补偿的穆稜河流域生态文明建设[J]. 水资源研究, 2018, 7(6): 623-629.
- [2] 穆稜市人民政府工作报告[N]. 2017-02-13.
- [3] 鸡西市国民经济和社会发展统计公报[N]. 2017.
- [4] 穆兴. 兴凯湖灌区展望——农垦牡丹江分局兴凯湖灌区建设发展纪实[J]. 水利天地, 2005(10): 18-20.
- [5] 董长青,马胜旗,衣起超,刘万金. 鸡东灌区水资源配置概述[J]. 水利科技与经济, 2010, 16(7): 734-735.
- [6] 陈泽峰. 密山市青年灌区补水冲沙闸除险加固工程设计研究[J]. 现代化农业, 2014(6): 27-29.
- [7] 王玉梅,耿庆珍. 密山市富密灌区现状分析与对策[J]. 黑龙江水利科技, 2009, 37(4): 228.
- [8] 王汝会. 密山市湖滨灌区建设分析[J]. 水利科技与经济, 2011, 17(10): 18-19.
- [9] 吴属连,李锬,周连宁. 穆稜市穆稜河流域水质现状与污染防治对策研究[J]. 生物技术世界, 2014(7): 15-16, 18.
- [10] 李平,辛长福,李季. 穆稜河流域鸡西段水污染现状分析及治理方案[J]. 黑龙江工业学院学报(综合版), 2011, 11(6): 152.
- [11] 李佳民,吕连宽,于鹏,刘茂奇,魏升海,柴方营,于婷,柴青宇,鞠永富,于洪贤. 2010~2014 年穆稜河水质分

-
- 析[J]. 湿地科学, 2016, 14(2): 226-229.
- [12] 穆棱市人民政府. 2018 年穆棱河环境污染综合整治方案.
- [13] 淮河流域水资源保护局淮河水资源保护科学研究所. 黑龙江省穆棱市奋斗水库工程环境影响报告书[R]. 2015.
- [14] 赵冠亮, 卞海文, 丁鸣鸣, 袁园. 灌区现代化建设及管理中的技术需求探讨[J]. 服务科学和管理, 2019, 8(3): 123-126.
- [15] 郑利民, 傅建国, 王军涛, 王东琦. 黄河下游引黄节水型生态灌区的构建[J]. 自然科学, 2019, 7(3): 145-152.

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: 2160-7311, 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: mm@hanspub.org