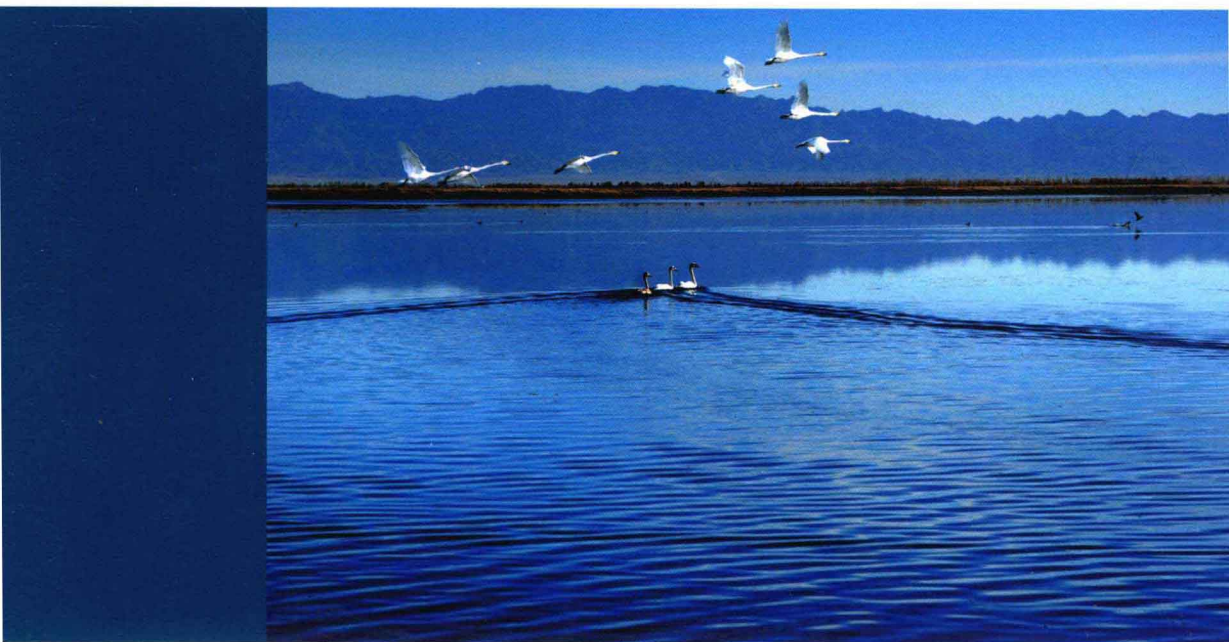


乌梁素海

综合治理规划研究

Research on Integrated Treatment and
Management Planning of Lake Ulansuhai

何连生 席北斗 雷宏军 等 / 编著



中国环境出版社

乌梁素海综合治理规划研究

何连生 席北斗 雷宏军 等 编著



中国环境出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

乌梁素海综合治理规划研究 / 何连生等编著. —北京: 中国环境出版社,

2013.1

ISBN 978-7-5111-1075-6

I. ①乌… II. ①何… III. ①淡水湖—综合治理—研究—乌拉特前旗 IV.

① X524

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 171626 号

出版人 王新程
责任编辑 陈雪云
文字编辑 张维娣
责任校对 扣志红
封面设计 刘丹妮
排版制作 杨曙荣

出版发行 中国环境出版社
(100062 北京东城区广渠门内大街16号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
010-67112735 (环评与监察图书出版中心)
发行热线: 010-67125803 010-67112705
印装质量热线: 010-67113404

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2013年3月第1版
印 次 2013年3月第1次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 19.75
字 数 432千字
定 价 124.00元

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 违者必究】

编写人员

中国环境科学研究院 何连生 席北斗 丁京涛 夏训锋 张列宇
孟繁华 余 红 姜甜甜 黄 健 王 月
孙 鹏 杨 茜 刁晓君 王 刚 牛永超

华北水利水电学院 雷宏军

黄河水利科学研究院 何宏谋 付新峰 谷晓伟 邓春蕾 李恩宽
张凤燃 张文鸽 章 博 蔡大应 李昭悦

西安理工大学 黄 强 李怀恩 畅建霞 孙晓丽 万 芳
王义民 张勇勇 秦耀民 李家科 张亚丽

巴彦淖尔市河套水务集团有限公司 贾文春 邬喜红 赵 忠
贾宏伟 张琴书 杜晓文
王建平 杨 浩

前言

乌梁素海位于内蒙古自治区西部巴彦淖尔市境内，历史上是由黄河改道形成的河迹湖，是中国八大淡水湖之一，目前湖面面积 293km^2 。乌梁素海是全球荒漠半荒漠地区极为罕见的具有生物多样性保护和环保多功能的大型草原湖泊，对维持中国西北地区生态平衡、保护物种多样性起着重要的生态屏障作用。同时，乌梁素海还是黄河凌期以及当地局地暴雨洪水的滞洪库，也是确保黄河内蒙古河段枯水期不断流的重要水源补给库，对于维系黄河水系具有巨大的作用。乌梁素海是河套灌区的重要组成部分，它接纳了河套地区 90% 以上的农田排水，然后经过湖泊湿地的净化后排入黄河，客观上起到改善黄河水质、控制河套地区盐碱化等关键作用，减少了巴彦淖尔市排水对黄河水质的直接影响。

近年来巴彦淖尔市工业化、城镇化进程的加速带来工业废水、城镇生活污水以及农业退水大量排放进入乌梁素海，导致海区富营养化加重，水域生态环境恶化。这不仅影响湖泊整体功能发挥，还直接影响区域粮食安全，威胁黄河中下游供水安全。乌梁素海的水生态环境问题已经成为该地区乃至整个内蒙古自治区经济社会可持续发展的制约因素。

2009 年 8 月，中共中央政治局常委、全国政协主席贾庆林作出了关于人民政协要为加快民族地区经济社会发展和生态文明建设积极参政议政的重要指示，全国政协人口资源环境委员会组成了“乌梁素海湿地保护与发展专题调研组”，深入内蒙古河套灌区进行实地考察调研，向全国政协提交了“关于将乌梁素海湿地作为加强民族团结的国家重点生态工程项目的调研报告”。贾庆林主席、李克强副总理分别对该调研报告作了重要批示，要求国家有关部委与内蒙古自治区认真研究并抢救乌梁素海湿地。

为贯彻落实中央领导指示和国家有关部委要求，巴彦淖尔市政府组织有关部门和研究单位启动了乌梁素海综合治理规划的研究工作。

以中国环境科学研究院为主体的规划研究小组，承担了规划的研究和编制工作，先后组织了 20 余位专家，深入实地调查研究，认真分析地方各部门提供的资料数据，在消化提炼和论证评估的基础上，数易其稿，完成了规划的起草工作，并征求了中国国际工程咨询公司、黄河水利委员会、内蒙古自治区相关厅局以及部分专家的意见。根据部门、地方和专家的意见，编制小组又对规划进行了修改和完善，形成终稿。

乌梁素海流域综合治理是一项复杂、艰巨、长期的任务。《乌梁素海综合治理规划研究》（以下简称《规划研究》）按照国家建设环境友好型社会以及全面协调和可持续发展的要求，以科学发展观为指导，遵循人与自然和谐相处和维持黄河健康生命的发展理念，分析查找导致乌梁素海水生态系统恶化的主要因素，提出了以构建

和谐乌梁素海流域生态系统为治理规划的目标，拟通过采取工程和非工程措施，最终确保达到乌梁素海综合治理规划目标。《规划研究》坚持综合治理、科学治理的观念，明确提出了治理的基本思路 and 主要任务；坚持统筹规划、突出重点，明确提出了治理的区域和项目；坚持体制创新、落实责任，加大工作力度，明确提出了建立和完善管理体制和机制的政策建议。

《规划研究》中采用了系统分析的思路统筹流域与湖泊、第一二三产业结构、地表水和地下水，形成了新的规划方法和技术，包括湖泊环境容量核算、容量总量控制与流域分配、生态需水、流域水环境承载力、清水产流机制等。通过系统分析乌梁素海流域经济增长和环境保护的互动关系，识别乌梁素海环境问题和成因，对今后乌梁素海水质水生态发展趋势进行科学预测。以乌梁素海稳定保持Ⅳ类水质、恢复水生态系统健康为目标，以多元化生态需水保障为基础，以河套灌区产业结构调整、污染源控制为根本措施，以清水产流机制和湖泊水生态修复为重点，以强化管理为配套，形成“生态补水、控源减污、修复治理、资源利用、持续发展”的乌梁素海综合治理的完整体系和模式。最终实现环境优化经济增长和流域社会经济可持续发展，改善乌梁素海水生态质量，恢复湖泊生态功能。

在基础资料的收集、实地调研和规划方案编制过程中，始终得到了巴彦淖尔市政府有关部门和河套水务集团有限公司的大力支持。中国水利水电科学研究院对于《规划研究》中乌梁素海遥感数据的处理作出了卓有成效的工作，内蒙古农业大学提供了部分乌梁素海生态调查的资料，北京海卓水信科技有限公司提供了乌梁素海地形图，黄河水利科学研究院、西安理工大学在水环境模拟、水量平衡计算等方面提供了巨大的帮助。在此一并致以衷心的感谢！

二零一二年六月

目 录

1	项目背景与流域概况.....	1
1.1	综合治理的必要性和紧迫性	1
1.2	流域概况	6
1.3	河套灌区灌排水概况	11
1.4	乌梁素海海区概况	13
2	防治理念、总体目标与总体规划方案.....	15
2.1	防治理念和总体思路	15
2.2	指导思想和基本原则	18
2.3	编制依据	20
2.4	规划范围、功能分区和规划时期	21
2.5	总体目标和控制指标	23
2.6	综合治理规划方案	24
3	流域环境状况调查与主要问题诊断.....	27
3.1	水资源开发利用情况	27
3.2	主要污染源现状调查、评价与分析	38
3.3	引黄水质、入湖排干沟现状与主要环境问题	52
3.4	湖泊水质与水生态现状调查、评价与分析	61
3.5	流域产业结构现状与问题剖析	80
3.6	流域综合治理工作与成果	83
3.7	湖泊及其流域环境问题诊断与原因分析	88
4	湖泊及流域水环境承载力与总量控制规划.....	91
4.1	流域污染物入湖量及其平衡	91
4.2	流域主要污染负荷趋势预测	92
4.3	乌梁素海水环境容量分析与估算	101
4.4	乌梁素海流域主要污染物总量控制分析与对策	114
5	乌梁素海生态需水保障方案论证.....	127
5.1	乌梁素海生态需水量研究	127
5.2	乌梁素海各水平年水平衡分析与预测	130

5.3	生态补水的必要性	134
5.4	生态补水水源方案论证	134
5.5	黄河凌汛分洪减灾补水方案	143
6	流域污染源减排方案	151
6.1	目标、原则与技术路线	151
6.2	工业结构调整与污染源治理方案	152
6.3	农业结构调整与污染削减方案	174
6.4	城镇污染治理方案	192
6.5	村落污染治理方案	194
6.6	旅游业结构调整与治理方案	199
6.7	污染源削减环境效益	206
7	流域清水产流机制修复方案	207
7.1	总体目标与技术路线	207
7.2	水土流失防治工程方案	208
7.3	排干沟净化工程	216
7.4	河口湿地构建方案	223
8	湖泊内源污染治理与生境改善方案	233
8.1	目标与总体思路	233
8.2	网格水道系统工程规划方案	234
8.3	芦苇、沉水植物收割及资源化利用	238
8.4	污染底泥环保疏浚及资源化工程示范	244
8.5	生物多样性保护	252
9	湖泊及流域管理与能力建设方案	254
9.1	乌梁素海全流域环境监管及综合管理方案	254
9.2	湿地科普教育基地建设和居民参与方案	266
10	规划环评	268
10.1	规划概述	268
10.2	环境影响分析与评价	269
10.3	环境保护对策和措施	277
10.4	环评结论	279
11	投资估算、资金筹措与实施计划	280
11.1	编制依据	280
11.2	投资估算	280

11.3	资金筹措	281
11.4	分期安排	282
12	规划目标实现的可达性分析.....	289
12.1	污染物总量控制目标可达性分析	289
12.2	水环境目标可达性分析	289
12.3	规划管理指标可达性分析	292
12.4	效益分析	292
13	规划实施的条件与保障措施.....	297
13.1	规划实施的条件	297
13.2	规划实施的保障措施	299
14	结论与建议.....	302
14.1	结论	302
14.2	建议	304

1 项目背景与流域概况

1.1 综合治理的必要性和紧迫性

乌梁素海位于内蒙古自治区巴彦淖尔市境内，是由黄河改道形成的河迹湖，2002 年被国际湿地公约组织正式列入《国际重要湿地名录》，是深受国际社会关注的湿地系统生物多样性保护区。乌梁素海湿地生态系统对维护周边地区生态平衡起着相当重要的作用。多年来，乌梁素海湿地由于水质恶化、泥沙淤积、植被退化、动物栖息地丧失，现状湖面已由原来的 800 km² 萎缩至现在的 293 km²。虽然经过几次综合治理，注入乌梁素海的污水水量有所控制，但是，目前的状况依然不容乐观，许多生态环境问题依然存在，如不加紧治理，美丽的乌梁素海将会从地球上消失。

1.1.1 乌梁素海综合治理必要性和迫切性

(1) 乌梁素海的生存直接关系到内蒙古地区的经济社会发展、民族团结和稳定

乌梁素海所在的河套灌区是蒙汉等民族聚居地，乌梁素海及周边地区是蒙古族等少数民族赖以生存的家园，是连通河套灌区和黄河的纽带，其地理位置和自身作用对于巩固民族团结、维护社会安定、边境安全、保护母亲河和巴彦淖尔市的经济社会可持续发展具有举足轻重的地位。

近年来，巴彦淖尔市工业化、城镇化进程的加速带来的工业废水、城镇生活污水以及农业退水的大量排放，导致水域生态环境恶化，富营养化和沼泽化趋势严重。这不仅影响湖泊整体功能发挥、区域粮食安全，还直接威胁到黄河中下游供水安全。乌梁素海的水质恶化和水生态退化等环境问题已经成为该地区经济社会可持续发展的制约因素。随着乌梁素海水面缩小与生态退化，将对这一地区的少数民族生存环境带来严重威胁，民族和睦局面将面临严峻挑战。自 2004 年以来，由于乌梁素海不断出现黄苔等突发水污染事件，引起了国务院及各有关部门的高度关注，对此，温家宝总理、贾庆林主席、李克强副总理等多次作出重要的批示，要求国家有关部委和内蒙古自治区政府加快开展乌梁素海综合治理的工作。因此，乌梁素海综合治理不仅是十分必要的，也是十分迫切的。

(2) 乌梁素海流域是黄河中上游及西部地区最重要的生态屏障

乌梁素海是河套灌区的重要组成部分，对于河套地区的生态与环境保护显得尤为重要。

河套灌区地处中温带大陆性季风气候区，冬长夏短，光热丰富，多年平均降雨量在 250 mm 左右，多年平均蒸发量为 2 300 mm，全年大风日数达 130 天，且经常伴有沙尘暴。恶劣的气候条件加上近几年水资源短缺，灌区施行节水灌溉、渠道防渗等技术措施，减少了地下水的补给，加上个别地区过度开发地下水资源，造成地下水位逐年下降，这些因素导致了原来半沙化的地区植被枯死，逐渐沙化。无节制的垦荒，造成森林植被剧减，水土流失严重。在乌梁素海周围恢复植被，拦截泥沙，进行水土保持，加强环境生态保护，

对于降低土地沙化、减轻沙尘暴威胁和减缓沙漠化进程具有重要意义。

降雨稀少、蒸发强烈的气候特征决定了乌梁素海地区土壤受到的天然淋洗作用十分微弱，土壤盐碱化的威胁严重。同时灌区采用不合理的灌溉方式，造成灌溉用水过多，引起高矿化度的地下水位上升，加速了土壤蒸发积盐，盐碱化面积不断扩大。乌梁素海作为宁蒙灌区排水系统中最重要的一部分，乌梁素海的健康对于降低土壤盐碱化起到非常重要的作用。

河套灌区西部是我国四大沙漠之一的乌兰布和沙漠，往南是腾格里和库布其沙漠，乌梁素海海区往东是乌梁素海因面积萎缩、生态恶化形成的苏吉沙区。乌梁素海和河套灌区共同组成的河套走廊成为调节、改善周边环境的宝贵水域和绿洲，是阻止沙漠东进的天然生态屏障。目前乌梁素海污染严重，为典型的重度富营养化的草型湖泊，挺水植物占水面的一半，明水面几乎全部被沉水植物充塞，湖底以每年 $6 \sim 9 \text{ mm}$ 的速度提高，如不加快“抢救”治理，乌梁素海将在 20 年左右消失，周边沙漠将以会合之势长驱东移，影响整个华北地区，加剧西北及京津地区沙尘暴天气，对北方的生态安全形成新的威胁。在目前情况下，乌梁素海流域综合治理十分必要，对调节西部地区干旱气候，改善区域温湿状况，涵养周边地下水源，维持黄河中上游及西北地区生态平衡具有至关重要的作用。

(3) 乌梁素海是地球同一纬度最大的自然湿地，全球范围内荒漠半荒漠地区极为少见的具有生物多样性和环保多功能的大型草型湖泊

乌梁素海是河套灌区水利工程的重要组成部分，黄河流域最大的淡水湖，全球范围内荒漠半荒漠地区极为少见的具有生物多样性和环保多功能的大型草型湖泊，地球上同一纬度最大的自然湿地，内蒙古自治区最大的优质造纸原料生产基地和第二大渔场，巴彦淖尔市最大的自然经济鱼类生产区，自治区西部旅游资源富集的自然风光旅游区，素有“塞外明珠”的美誉。乌梁素海独特的生态环境使其成为亚洲大型多功能高生态效益湿地生态系统，不仅环境优美，且物种丰富；湖内盛产闻名全国的黄河大鲤鱼和芦苇，有浮游植物 65 种，底栖动物 11 种；同时它也是一个生态效益很高的多功能湿地鸟类自然生态系统，是多种珍禽和具有较高经济价值水禽的繁殖地，有 180 多种珍禽异鸟在此栖息繁衍，其中国家一级保护鸟类黑鹳、玉带海雕、白尾海雕、大鸨、遗鸥 5 种，二级保护鸟类大天鹅、疣鼻天鹅、斑嘴鹈鹕等 25 种，属亚洲十分重要的生物多样性保护区；1996 年被批准为内蒙古自治区级湿地鸟类自然保护区；2002 年，被列入国际湿地公约组织《国际重要湿地名录》。

(4) 乌梁素海是河套灌区唯一的排水承泄区，对保障黄河中游水资源安全具有重要作用

乌梁素海居于黄河干流中游的极为重要的位置，对于黄河中游的水资源安全发挥着极为重要的作用。乌梁素海作为河套灌区水利工程的重要组成部分，接纳了河套灌区 90% 以上的农田排水，每年达 5 亿多 m^3 ，也是工业、生活废水的唯一承泄渠道。它对河套灌区节水灌溉工程的正常运行和控制盐碱化起着关键性的作用。废水经过乌梁素海湖泊的生物生化作用后，排入黄河，客观上起到改变水质、调控水量、控制河套地区盐碱化的作用，减少了农业排水对黄河水质的直接影响。

乌梁素海退水入黄河只有 20 km 的河道，退水口到黄河包头饮用水取水口的距离较近，平水与枯水季节水量较少，其间黄河水体自净能力较弱，因此，乌梁素海退水水质

将直接影响包头取水口饮用水安全,同时,乌梁素海较差的退水水质对于小北干流、三门峡库区、小浪底库区等整个黄河下游的水资源安全将造成不可挽回的影响。目前来看,乌梁素海有2亿~4亿 m^3 的库容量,是一个巨大的污染物存储池,对于缓解黄河下游的污染具有重要的作用。

同时乌梁素海是位于黄河宁蒙河段的一个天然水库,维持着2亿~4亿 m^3 的水量,具有一定的调蓄能力。现有水域还是确保黄河内蒙古河段枯水期不断流的主要水源补给库,对于维系黄河水系具有巨大的不可替代的作用,对于黄河中下游的水量调配发挥着积极的作用。

(5) 乌梁素海是黄河中上游分凌减灾的重要滞洪库,对确保人民群众生命财产的安全具有重要作用

黄河中上游宁蒙河段淤积日趋严重,导致主槽萎缩,河床抬高,河道过洪能力急剧减少,从而造成中小水水位明显抬高,平滩流量大幅度减小,特别是内蒙古河道,如三湖河口断面流量1000 m^3/s 相应水位1986年后持续抬升,至1996年升高约0.8m,到2004年又升高1.0m。

宁蒙河段是黄河凌汛最为严重的河段,宁蒙河段冬季封冻,凌汛期常造成较大灾害。近年来,由于宁蒙河道河槽淤积,使河槽变得宽浅散乱,输水排冰能力下降,不时造成该河段堤防发生决口。如1993年12月7日晚,三盛公闸下游3.3km处堤防决口,口宽约40m,淹没耕地6万亩,13900多人搬迁,有9460户农民家中进水,12月12日堵复。2003年9月5日晚,在毛不浪孔兑入黄口对岸下部位,在大河流量仅1300 m^3/s 左右时发生决口,经过各方面的努力,至9月9日堵复,也造成了较大的经济损失。当前,宁蒙河段,尤其是内蒙古河段防洪防凌问题突出,已直接威胁到两岸群众的安全。

乌梁素海在宁蒙河段防洪防凌方面的地位相当突出,是黄河汛期、凌期以及当地局地暴雨的滞洪库。在每年开河期利用河套灌区现有渠系工程将凌汛期黄河水从三盛公水利枢纽以及沈乌闸分滞到乌梁素海,可有效减少拦河闸下至三湖河口河段的河槽蓄水量,降低黄河凌汛期水位,减轻黄河防凌的压力,对维持两岸社会经济的发展,确保人民群众生命财产的安全具有重要的作用。

1.1.2 乌梁素海流域面临的主要问题

乌梁素海目前面临的主要问题:一是生态需水明显不足,湖区面积萎缩,生态功能严重退化;二是污染物长期累积,内源污染严重,沼泽化趋势明显加快;三是流域环境治理整体水平不高,外源污染和水土流失依然严重。

(1) 生态需水量严重短缺

新中国成立初期,乌梁素海面积约800 km^2 ,平均水深3m。现在面积仅有293 km^2 ,平均水深不足1m,库容仅为3.2亿 m^3 。乌梁素海不同于其他湖泊,主要补水来源是河套灌区各级排干沟的农田退水和巴彦淖尔市的生活污水及工业废水。按照黄河水利委员会的要求,河套灌区年均净引黄水量从20世纪八九十年代的52亿 m^3 下降到现在的近49亿 m^3 ,流域年均降雨量从260mm下降到170mm,灌区年均补给乌梁素海的水量由7亿 m^3 减少为4亿 m^3 左右,而且呈现逐年减少的趋势。根据《河套灌区节水改造规划》,灌区节水改造以后,年均补给水量进一步减少到3亿 m^3 。据《巴彦淖尔水资源综合规划报告》

分析,为了维持现有水面和水盐平衡,乌梁素海每年需向黄河补水约 1.3 亿 m^3 ,补给地下水 0.7 亿 m^3 ,大气蒸发 3.6 亿 m^3 ,乌梁素海生态需水量约 5.6 亿 m^3 ,水量入不敷出问题严重。如果不采取根本性措施满足生态需水要求,乌梁素海可能在未来 20 年内完全干涸,面临沙漠化的危险。

(2) 湖泊内外污染严重,沼泽化趋势明显

乌梁素海由于长期接纳巴彦淖尔市生活污水、工业废水及农田退水,虽然近年采取了多方措施,建设了多个污水处理厂,也对工业和农业进行了减排,但是总体污染还不能完全得到治理,而且历史欠账太多,加之湖泊生态补水困难、湖区水流不畅,致使 TN、TP、COD 等主要污染物及营养盐累积到湖区,促进了湖内各种水生植物疯长、藻类滋生蔓延及湖底逐年抬高,加快了湖泊富营养化、沼泽化进程。在入湖水量逐年减少、各类污染物持续输入的情况下,水体污染严重,现状水质基本处于劣 V 类。

(3) 流域环境治理力度加大,污染源尚未得到完全控制,完成生态恢复目标任务艰巨

20 世纪 90 年代巴彦淖尔工业化和城镇化进程加快,大量污水未经处理排入乌梁素海;同时巴彦淖尔的农业飞速发展,农产品产量迅速增加,大量化肥和农药的使用,很大一部分随农田排水进入乌梁素海。乌梁素海污染累积非常严重。近年来,巴彦淖尔市委、市政府已经意识到保护乌梁素海的重要性,高度重视环境保护工作,工作力度和成效走在自治区前列。点源治理方面,从 2007 年开始,关停了污染严重的“五小”企业;配套了全市 73 家排污企业污水防治设施,污水经处理达标排放。全市 7 个旗县区域城镇污水处理厂 5 个建成并投入运行,2 个在建,2010 年 8 月底投产;规划筹建 7 个工业园区污水处理及回用工程,保障园区企业落地前投入运行。面源治理方面,农业上积极调整种植业结构,大力推广测土配方施肥,农业亩均化肥施用量由 63 kg 减少到 55 kg,测土配方施肥面积达到 830 万亩,占总面积的 91%,退水排入乌梁素海的氮磷含量逐年减少;科研上适时争取国家“水专项”课题,开展了主要作物减氮控磷技术、排水沟渠多介质水质净化、农田退水污染湿地修复工程等研究示范项目。所有这些努力使乌梁素海的水质恶化趋势延缓,局部水质有所改善。据巴彦淖尔市环境监测站监测结果显示,2007 年以来乌梁素海海区的水质已有改善,出口水质 COD 质量浓度从 2006 年的 115.53 mg/L 降到 2009 年的 39.14 mg/L。但是鉴于综合治理资金和治理技术的短缺,现状排污与多年累积污染负荷没有得到彻底的治理,要改善水质达到水环境功能区划要求,恢复乌梁素海水生态系统健康目标依然任重道远。

1.1.3 规划的必要性与任务

1.1.3.1 规划的必要性

乌梁素海在我国西部生态安全和黄河中上游水质安全保障中具有重要功能和作用,同时乌梁素海周边也是我国重要少数民族居住区。乌梁素海的治理是维系北方地区生态安全、确保黄河内蒙古河段水质安全,调蓄凌峰防凌减灾,保障河套灌区良性运行,促进区域经济合作与协调发展,确保民族团结与社会稳定的客观需要。

党中央、国务院高度重视乌梁素海综合治理工作。2010 年以来,国务院总理温家宝同志、全国政协主席贾庆林同志、国务院副总理李克强同志先后对乌梁素海综合治理作出重要批示,要求国家有关部委与内蒙古自治区站在维护我国西北地区生态建设和民族

地区经济社会发展的高度,抢救乌梁素海,尽快提出乌梁素海综合治理的思路与措施。自治区党委书记胡春华同志、政府主席巴特尔同志认真落实中央领导重要批示,对乌梁素海综合治理也提出了明确要求。

乌梁素海治理是一项综合治理,需要统筹乌梁素海流域产业结构调整 and 布局优化、环境污染的预防、生态建设和经济建设,需要统筹流域水陆之间的协调关系,需要采用技术、经济、行政、法律等综合手段进行乌梁素海流域全方位、全过程污染防治,需要平衡整体与局部的利益,综合治理也离不开科学技术的支撑。乌梁素海的生态保护和流域社会经济发展存在多重的互动关系。因此乌梁素海治理是一项复杂系统工程,需要从流域的整体性、系统性出发进行统筹,理清不同部门项目设置之间的协同关系,科学治理,合理布局,这就需要有系统性地规划、有针对性地科学地布置项目和措施进行治理,提高项目投资的合理性和综合效益。

1.1.3.2 规划的任务

按照党和国家领导人的重要批示及全国政协调研组提出的《关于将乌梁素海湿地作为加强民族团结的国家重点生态工程项目》专题报告和国家发改委上报国务院的《关于乌梁素海湿地保护与发展有关问题的报告》精神,针对乌梁素海流域和海区特征及产排污、治理现状,通过工程项目和管理措施减少污染,修复生态,抢救乌梁素海,力争到“十三五”末使乌梁素海水质稳定达到Ⅳ类标准,恢复生态功能,通过乌梁素海生态环境治理,加快流域经济增长方式转变,推进产业结构调整和优化升级,促进民族地区社会经济的可持续发展。

①通过污染源解析和对乌梁素海主要环境问题的辨识,对流域和湖体的氮磷营养物容量总量进行核算,制订总量控制计划。

②从维护乌梁素海生态服务功能,保障生态需水水量的角度出发,论证生态补水的必要性,从保障黄河巴彦淖尔段凌汛期安全度汛,论证利用乌梁素海分凌的可行性,提出乌梁素海分凌减灾生态补水的方案。

③从节能减排、提高水资源利用效率角度针对性地提出产业结构调整方案,以及点源、面源污染治理方案,包括城镇污水处理深度脱氮除磷改造、小城镇污水处理厂建设、工业园区污水处理与再生回用工程、农田面源污染控制工程、农村污染治理工程等。

④从清水产流、减少过程传输污染和防止水土流失缓解湖区淤积出发提出海区东岸水土流失防治、排干沟低污染水生物强化净化工程以及河口湿地工程,充分利用当地的沟渠、塘坝、土地和植物资源有效削减氮磷营养物。

⑤从内源控制和资源化的角度出发,识别海区底泥污染现状和分布,水生植物的分布、收割和氮磷吸收特性,提出底泥疏浚分期分区方案,从改善水动力条件和植物蔓延控制出发,提出网格水道构建方案,成立生态产业园开发底泥和植物资源化技术和工程方案,削减内源污染,恢复生态,促进经济发展。

⑥提出流域综合管理方案,制定一系列管理制度,开展科技示范项目建设和设立湖泊湿地科普基地,提高乌梁素海治理的技术可行性和执行力,全民参与保护乌梁素海。

⑦对规划项目进行成本效益核算,对所建设项目进行排序,分期达到总量控制和生态恢复的指标以及抢救的目的。

1.2 流域概况

1.2.1 自然概况

1.2.1.1 地理位置

巴彦淖尔市地处内蒙古自治区西部，黄河中游北岸。东与包头市为邻，西与阿拉善盟毗连，北与蒙古国接壤，南邻黄河与鄂尔多斯市隔河相望。

河套灌区位于巴彦淖尔市南部，北依阴山山脉的狼山、乌拉山南麓洪积扇，南临黄河，东至包头市郊，西接乌兰布和沙漠。灌区土地东西长 250 km，南北宽达 50 km，设计灌溉面积为 1 100 万亩，现灌溉土地面积为 861 万亩。

乌梁素海位于巴彦淖尔市乌拉特前旗境内，呼和浩特、包头、鄂尔多斯市三角地带的边缘，河套平原东端，距乌拉山镇 22 km，距乌前旗政府所在地西山嘴镇 13 km。巴彦淖尔市、乌梁素海地理位置见图 1-1。

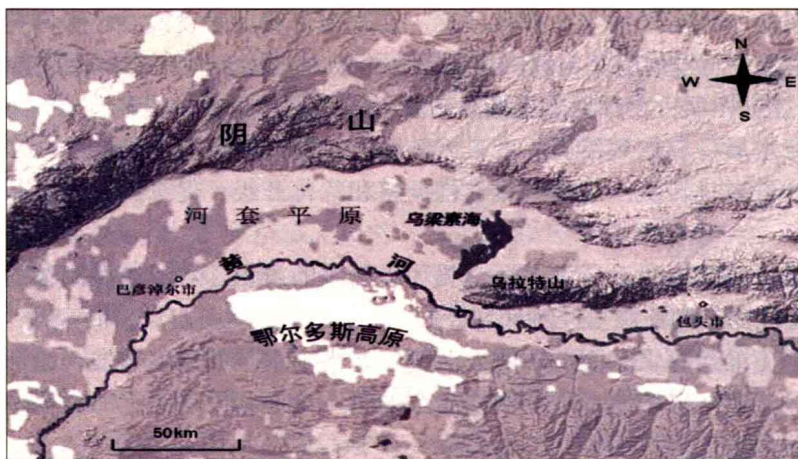


图 1-1 乌梁素海地理位置

1.2.1.2 地质地貌

规划区域在地质构造上属于内陆断陷盆地，第四纪河湖相沉积巨厚，一般在 1 000 m 左右，整个河套平原基本上为冲积物、冲洪积物及风积物所覆盖。地层主要由粉土层和砂类土层组成。

规划区域总的地势自西南向东北微倾，地势平坦开阔，局部有一定的起伏，形成岗丘和洼地，这一特点对土壤盐渍化的形成有一定的影响。灌区内的平原地貌可分为三种类型：狼山、乌拉山山前冲积洪积扇形倾斜平原；黄河冲积湖积平原；乌兰布和近代风积沙地。规划区域地形如图 1-2 所示。

1.2.1.3 气候气象

巴彦淖尔市属中温带大陆性气候。地处高原，远离海洋，受蒙古高压影响，风沙大而雨量少。由于受阴山山脉阻隔的影响，全市各地气候差异很大，阴山北麓较南麓更为寒冷干燥。

规划区域年降水平均为 153.1 mm，由东至西递减。乌拉特前旗 217.1 mm，磴口县 144.6 mm。年内、季内降水分布极不均匀，夏季降水最多，占全年的 66.6%，冬季最少，

仅占全年的 1.9%，降水的年际变化很大，最高年份与最低年份降水量相差 5 倍左右。河套灌区年平均日照时数为 3 191.7 h。由于降水少，风大且多，光热充足，年蒸发量大，全市湿润程度很低（0.08 ~ 0.17），年蒸发量为 2 157 ~ 3 178 mm。年平均风速为 3 m/s，

大风多在 3—5 月，最大风速达 18.0 ~ 27.7 m/s。年内大风日数在 20 d 以上，风向多为西北风和东北风。

1.2.1.4 土壤和植被

(1) 土壤

根据 1985 年巴彦淖尔市土壤普查结果，河套灌区与乌梁素海周边土壤类型主要有灌淤土、盐土和风沙土三类。其中，灌区内盐土类型主要是草甸盐土，占总盐土面积的 95% 以上，盐地面积与灌淤土相间分布。

(2) 植被

河套灌区因垦殖基本无原始植被。在农田渠道主要分布有杨、柳为主的农田防护林；在河漫滩和海子分布有水生植被，主要有芦苇、蒲草、隐花草等；在盐碱荒地分布有盐生植被，主要有枸杞、白茨、红柳、盐爪爪、碱葱等灌草植物；在零星沙丘上分布有沙生植被，主要有白茨、沙蓬、沙蒿、甘草等植物；在山麓阶地分布有荒漠草原植被，主要有柠条、白茨、冷蒿等灌草植物。规划区域植被类型及分布见图 1-3。

(3) 野生动物

规划区域内由于长期人类活动的影响，兽类野生动物已绝迹，平原上只生存着仓鼠、跳鼠、沙鼠、田鼠等 10 多种鼠类，还有兔、鼠兔等。零星沙地上多种蜥蜴随处可见，也可见到蛇和刺猬，以及燕子、莺、麻雀、乌鸦、戴胜、伯劳、鸽、啄木鸟、杜鹃、鹌鹑、鸪、鹰等几十种鸟类。还有麝鼠生活在各个水域。

乌梁素海有广阔

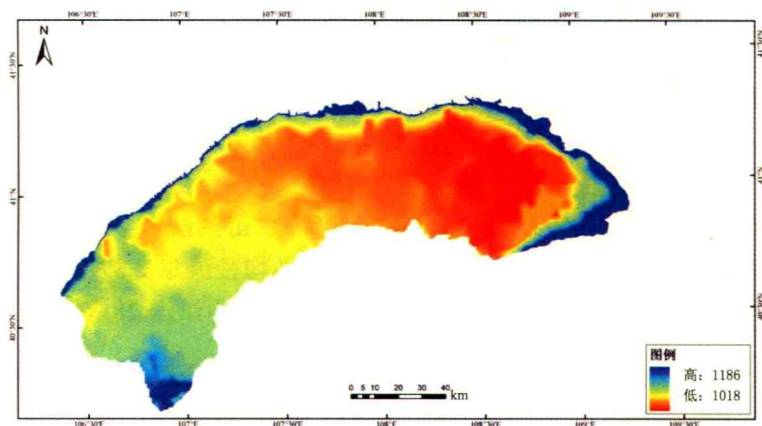


图 1-2 规划区域地形

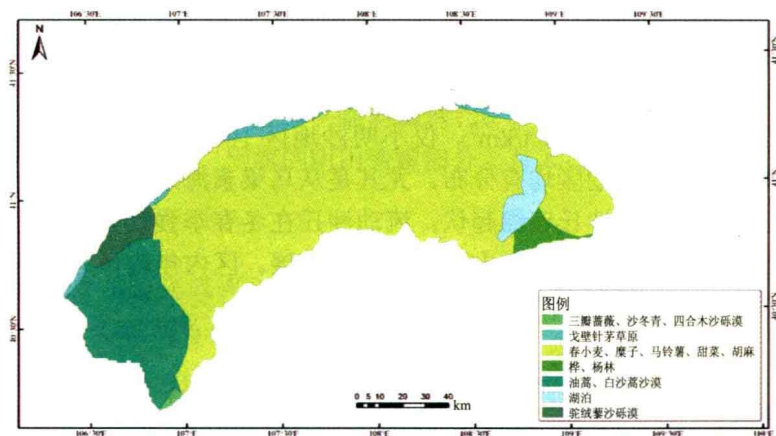


图 1-3 规划区域植被类型及分布

的水面,各种水生动植物为鸟类提供了充足的食物、优越的栖息繁殖和避难场所,吸引了大量候鸟和留鸟,是全球八大鸟类迁移路线的中亚线路的必经之地。乌梁素海还是我国二级保护鸟类疣鼻天鹅最大的繁殖地。

1.2.1.5 河流水文

规划区域位于巴彦淖尔市南部,主要河流水系为黄河水系和乌梁素海海子(图 1-4)。黄河由巴彦淖尔市南端过境,在巴彦淖尔市的磴口县二十里柳子入境,东至乌拉特前旗劳动渠出境,境内全长 340 km,多年平均径流量 2.37 亿 m^3 。汇入黄河水系的黄河支流共有 177 条。中狼山山洪沟 147 条,乌拉山山洪沟 28 条。

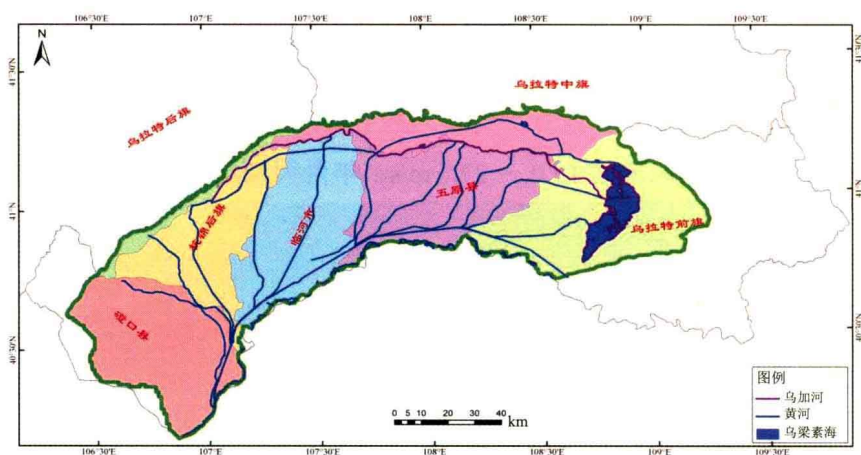


图 1-4 规划区域水系

1.2.1.6 水土流失

规划范围内水土流失区主要是阴山南麓和乌梁素海湖区东岸乌拉山北麓、北岸白云查汗山南麓地区。区域内分布有大量沙丘和山洪冲积阶地及川台地,有山洪沟道 11 条。地处纯牧业地区,过度放牧,造成土地大面积退化沙化,植被覆盖度低,水土流失十分严重。经过“十一五”时期水土流失治理,阴山南麓已经收到较好效果。乌梁素海东岸和北岸成为最主要的水土流失区。

该水土流失区主要特征是风水两相复合侵蚀,风水蚀在空间和时间上叠加并延续,水蚀是乌梁素海周边土壤侵蚀的主体,在雨季汛期暴雨集中,山洪频发,山洪挟带大量泥沙滚滚而下,直泄入湖,是造成乌梁素海湖区泥沙淤积的主要因素之一。据测算,平均水蚀模数达 4 000 t/km^2 。仅小明沙地区 1998 年一次山洪就淤积湖区水面约 1.1 km^2 。风蚀在整个规划区均有分布,尤其是从乌梁素海东岸口扣脑包向东北小明沙、圪苏儿至瓦窑滩一带,沙丘连绵起伏,流动沙丘在冬春季强劲大风的吹蚀下,常形成扬沙甚至沙尘暴天气,更加剧了区内风蚀的发生发展。区内年均风蚀模数可达 6 000 t/km^2 左右。规划区域土壤侵蚀状况见图 1-5。

1.2.2 社会经济概况

1.2.2.1 行政区划

乌梁素海流域跨临河区,磴口县,五原县,杭后旗,乌拉特前、中、后旗一区六旗县,