

顶层设计助力辽河保护区生态恢复保护

——水专项“辽河保护区河流健康修复与管理技术集成”课题进展综述

辽河保护区七星湿地



辽河保护区干流闸坝

辽河保护区依辽河干流而设,从东、西辽河交汇处福德店开始到盘锦入海口,全长538公里,总面积1869.2平方公里,是我国第一个为保护河流而划定的区域,也是河流管理体制创新先行示范区。“划区”以来,辽宁省先后采取了关停中小污染企业,退耕还河、自然封育以及恢复湿地等工程及管理措施,极大改善了辽河干流水质及生态环境。

根据“水十条”提出的考核目标,要求到2020年辽河等七大重点流域水质优良(达到或优于Ⅲ类)比例总体达到70%以上,这对辽河保护区水生态系统健康维护与保护目标提升提出了新的技术需求。

国家重大水专项“辽河保护区河流健康修复与管理技术集成”课题针对此需求,集成了水专项“十一五”和“十二五”河流治理保护技术,突破了综合调控关键技术,重点开展了生态资源资产评估、北方寒冷地区大型季节性河流生态保障与生态优化调度、北方寒冷地区大型流域湿地发育与重建、自然生境恢复与土地利用空间优化、智慧化综合管理等技术研发与应用,形成了辽河保护区河流健康修复与管理技术体系与模式。研究成果可有效支撑辽河流域水生态环境质量、支撑东北老工业地区全面振兴和高质量发展,为大型河流健康恢复与保护提供经验借鉴。



开展湿地现状调研



在自然封育现场调研采样



辽河保护区生态廊道全线贯通

缓解“三生”用水矛盾

辽河保护区干流水资源总量一直较少,时空分布不均,长期以来大型水库调度主要用于满足社会和经济用水,修建的水利设施在设计、运用中较少考虑河流生态用水,使得生活和生产用水挤占生态用水成为常态,影响了辽河干流生态系统功能及水生态系统健康。

“十三五”期间,辽河干流水污染物排放步入转折期,污染物总量、污染物浓度都在降低,水质有所改善。但水文监测数据显示,干流所有水文断面均不同程度的存在缺少生态水现象,生态流量不足的问题依然没有得到彻底解决,成为制约水环境质量深度改善的瓶颈问题。

支撑水环境持续改善

多形态湿地是生物多样性丰富的重要地区,承载着生物栖息地、稳定、廊道、缓冲、滞洪、泄洪、景观服务等多重功能,是珍贵的自然资源,也是重要的生态系统,具有不可替代的综合功能,是健康河流生态系统的重要组成部分和评价标志。

针对辽河保护区水质保障急需总体设计与调控、生境恢复成果脆弱、干流缺水现状亟需根本解决等现实情况,课题组依托“十二五”期间辽河保护区已构建的湿地网,重点对支流汇入口湿地、牛轭湖湿地、坑塘湿地等不同类型的大型流域湿地的污染阻隔、水生态功能及维护管理现状进行系统的调查评估,研发了基于提升大型湿地功能的生态需水保障、湿地水生植物群落人工诱导更新、定向恢复及其资源化利用等关键技术,构建了湿地功能提升与稳定化集成技术体系,可为辽河保护区湿地功能持续提升提供技术支撑。

实现水生态全面修复

河岸带作为河流生态系统与陆地生态系统的过渡带,同时承担着来自陆地与河流两方面的生态胁迫。河岸带的稳定性是河流生态系统的前提。生态封育是恢复天然植被的一项简单、有效的措施,且在短期内即可取得明显效果。掌握辽河保护区河岸带生境恢复发展现状,明确影响河岸带生境恢复的关键因素,在河流水体生境恢复和河岸带管理中具有重要意义。

针对辽河保护区河岸带现存的岸坡失稳、外来物种入侵、生物多样性较低、水土流失与面源污染严重等生境问题,课题组研发了有效阻隔农田径流氮磷及调节河岸土壤微环境的河岸缓冲功能提升技术,提出了“河岸稳定功能—缓冲功能提升—植被多样性改善”的技术链,明确了辽河保护区河岸带土地利用的时空变化及土地利用变化对水生态健康的影响,初步形成了辽河保护区河岸带自然生境恢复集成技术方案并构建人工导入适宜物种—“近自然型”河岸稳固—河岸缓冲功能提升与人工维护管理措施并行的自然生境恢复技术。技术支撑了保护区干流河岸带退耕(退林)还河工程以及相关生态控制工程,从福德店到盘锦入海口538公里长、440平方公里的生态廊道实现全线贯通,保护区生态环境逐步恢复,生态格局基本形成。

助力健康河流综合管控

辽河“划区设局”后,实施综合管理,建设生态恢复工程,使其水质明显改善,生物多样性显著恢复,河流生态已成正向演替。但仍缺乏基于河流健康与河流管理的集成框架,难以制定全面、科学的河流管理目标。

针对辽河保护区依然存在干流缺水、支流对干流污染压力巨大的现状,课题组基于流域一体化管理原则,突破管控区域局限,研发了辽河保护区水土保持综合管控技术相关技术,提出了辽河水系水土流失生态风险评估的方法,构建水土流失生态风险评估模型,并依据这个模型进行水土流失生态风险评估,初步形成辽河保护区水土保持生态建设的水质、水量综合调控方案。

针对保护区的水环境污染现状,系统分析了“十一五”以来以及水专项“十二五”期间积累的辽河保护区水环境水质、水文数据,阐明了保护区水环境污染时空变化特征,提出了保护区水环境污染形成机制,构建辽河保护区水环境质量综合预测与管理技术,制定了水污染防治、水环境改善、水生态修复综合管控方案。初步完成了四平市水环境、水生态和水资源分析,依据保护区上游特

点,科学设定规划目标、合理统筹空间和“三水”布局,凸显绿色发展,突出科技支撑。助力了辽河健康河流系统恢复,支撑了辽河保护区上游四平市重点流域水生态环境“十四五”规划编制工作,可推进辽河流域生态保护和高质量发展。

此外,针对辽河保护区水生态系统健康维护与保护目标提升的技术需求,为实现提升水资源生态承载力,缓解生态环境压力,增强生态系统调控能力,课题组全面总结辽河保护区“划区设局”以来治理与管理的技术成果和工程措施,以健康河流修复成套技术、辽河保护区健康河流体制、机制、制度保障体系为重要抓手,集成构建辽河保护区健康河流修复治理与管理技术体系。

全面、深入分析影响河流健康的评价指标及各种评价技术指南,提出了辽河保护区健康河流评价指标及评价方法,依据建立的评价方法进行辽河保护区河流健康评价,诊断辽河保护区河流的健康问题,提出辽河保护区河流健康控制方案,确定了辽河保护区河流健康的管理目标、策略与机制。在此基础上创新性提出了基于“水质目标—生态目标—技术目标—技术集成”的辽

河保护区健康河流构建技术模式,支撑保护区水质与水生态目标的实现,为大型河流健康恢复与保护提供经验借鉴。

针对辽河保护区健康河流生态修复的技术成果众多且分散,缺少集中集成总结提炼和系统梳理的问题,课题组以生态修复技术的整体性为核心,以技术就绪度、应用示范情况、经济社会效益分析为重要抓手,进行全面、深入集成,提出了辽河保护区健康河流修复与管理技术评估体系,构建了包括技术名称、技术内容、技术适用范围、技术类型、技术创新性、技术就绪度以及示范工程等内容的辽河保护区健康河流修复与管理技术库。

在水专项课题组多年科技攻关和相关部门共同努力下,辽河保护区生物多样性提高,生境持续好转,健康河流的模式初步呈现。形成了一条安全保障、生态健康的河流生命线,一张错落有致、自我修复、健康发展的河流湿地生态系统网络,两处自然和谐的城市生态景观带的辽河保护区健康河流模式。这将为生态系统的全面改善和修复提供技术支撑,助力保护区早日实现河畅、水清、岸绿、景美的美好愿景。

针对辽河流域“三生”用水矛盾问题,课题组开展了北方寒冷地区大型季节性河流生态水保障工程实证,编制形成了辽河保护区生态水时空优化调度方案和基于河流廊道功能修复的干流闸坝调整方案,实证表明,通过生态水时空优化调度方案实施,保障辽河干流珠尔山、巨流河大桥、盘锦兴安等重要控制断面在各水期内满足以河流健康为目标的生态流量要求是可行的。研究成果可为辽河干支流大型水库调度规则修订提供建议,为满足辽河干流各主要控制断面生态流量标准创造条件,进而缓解流域水源不足的紧张局面,退还被挤占的生态用水。

此外,课题组基于国内外大型流域湿地构建技术,水专项“十一五”、“十二五”和“十三五”流域湿地恢复与重建关键技术研究成果,在辽河保护区湿地重建技术研发与应用的基础上,总结分析

了不同技术的适用性及其应用效果,系统建立了一整套针对北方流域典型特征的湿地恢复重建与功能提升的技术体系,构建了辽河保护区大型流域湿地恢复与重建技术名片和技术库,集成了湿地重建与发育演化、湿地生态安全诊断与评估、湿地植被恢复与资源化利用、湿地生态需水调节与保障、湿地生态系统综合管理等5项湿地恢复与重建核心技术。开展了大型流域湿地恢复与重建技术的工程实证,依托已实施的东辽河交汇口源头区、石佛寺—七星中游区、大张—盘山闸—双台子下游区典型湿地工程区水生态监测为依据,综合评估了辽河保护区湿地恢复与重建工程实施效果与持续健康发展方向。结果表明,目前工程实证总面积大于10万亩,干流河滨带植被覆盖率≥90%,水生态系统功能显著恢复,生态环境质量明显改善,生态系统呈良性循环趋势。

童克难