ICS 65.020.01
CCS B60/79

LY

中 华 人 民 共 和 国 林 业 行 业 标 准

LY/T ××××—××××

湿地生态修复技术规程

Technical specification for wetland ecological restoration

（报批稿）

××××-××-××发布　　××××-××-××实施

国家林业和草原局 发布

目　　次

前言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 修复原则 2
5 一般要求 3
6 技术流程 3
7 湿地退化生态状况诊断 4
8 修复目标设定和方法选择 5
9 微地形改造 5
10 基质修复 6
11 水文恢复和水质改善 6
12 植物恢复 7
13 动物恢复 8
14 生态监测与修复效果评估 9
附录 A　常用湿地植物种类及种植要求 10

前　　言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由国家林业和草原局提出。

本文件由全国湿地保护标准化技术委员会（SAC/TC 468）归口。

本文件起草单位：中国科学院东北地理与农业生态研究所。

本文件主要起草人：武海涛、刘波、安雨、余涛、姜明、吕宪国、崔丽娟、马红媛、张曼胤、齐鹏、管强、林奕伶、刘丹丹、芦康乐、国伟强、薛振山、张仲胜。

湿地生态修复技术规程

1 范围

本文件确立了湿地生态修复的程序，规定了退化湿地诊断、修复方法选择、修复技术、修复效果评估，描述了过程记录、标记等追溯方法。

本文件适用于湿地生态修复工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 3838 地表水环境质量标准

GB/T 27647 湿地生态风险评估技术规范

GB/T 27648 重要湿地监测指标体系

HJ 710.4 生物多样性观测技术导则 鸟类

HJ 710.7 生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类

HJ 710.8 生物多样性观测技术导则 淡水底栖大型无脊椎动物

LY/T 2016 陆生野生动物廊道设计技术规程

SC/T 9401 水生生物增殖放流技术规程

SL/T 800 河湖生态系统保护与修复工程技术导则

建标196-2018 湿地保护工程项目建设标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

湿地生态修复 ecological restoration of wetland

在自然因素作用和人为干预下，改变和消除导致湿地生态系统退化的主导因子或过程，调整和优化配置系统内部及其与外界的物质、能量和信息流动过程，使退化、受损湿地结构改善和生态功能提升的过程。

3.2

参照湿地 reference wetlands

能够作为生态恢复目标或基准的湿地生态系统。通常为退化前的自然湿地、未因人类活动而退化的

本地现存湿地，以及能够适应正在发生的或可预测的环境变化的湿地生态系统。

3.3

自然恢复 natural restoration

停止湿地生态系统人为干扰，减轻负荷压力，依靠生态系统的自我调节能力和自组织能力使其向有序方向自然演替和更新修复的过程。

3.4

人工辅助修复 engineering-assisted restoration

充分利用湿地生态系统的自我修复和再生能力，辅以人工促进措施（如微地形改造、水系连通、生物配置等），使退化、受损的生态系统逐步恢复并进入良性循环的过程。

3.5

湿地重建 wetland reconstruction

按照一定生态目标，人为采取地貌重塑、生境重构、植被和动物区系恢复、生物多样性重组等措施，恢复因自然灾害或人为破坏而丧失的湿地生态系统的过程。

3.6

生态补水 ecological water supplement

以恢复湿地生态功能为主要目标的补充水量和恢复自然水文节律的过程。

3.7

生态需水量 ecological water requirement

维持湿地生态系统结构稳定，发挥正常生态功能所需的最小水量，须同时考虑水质、水量和水文节律。

4 修复原则

4.1 生态优先，自然修复

根据湿地生态系统的修复力，坚持保护优先、自然修复为主、人工修复为辅，合理选择修复措施。优先开展退化湿地生态系统结构和功能的自然修复，增强湿地生态系统稳定性。

4.2 统筹兼顾，整体修复

遵循湿地生态系统演变规律，尊重自然、顺应自然，统筹考虑水陆、动植物、结构与功能关系，推进一体化生态修复。

4.3 问题导向，科学施策

对退化湿地进行全方位诊断，厘清退化原因，充分考虑湿地所在区域自然禀赋，根据湿地生态修复潜力，因地制宜，整体规划、分目标、分步骤、分阶段实施。

5 一般要求

5.1 优先修复对象

以修复具有重要生态功能或位于保护地的退化自然湿地为主，优先修复具有水源保障的退化湿地。

5.2 修复时间

根据退化湿地所处地区的气候特点、修复目标和关键生物的生命周期特征，合理确定修复时间。

5.3 参照湿地选择

根据湿地退化前的特征和修复目标，选择邻近或周边未受人为干扰的自然湿地作为参照；也可通过文献资料和历史数据等确定湿地退化前的状态，作为修复参照。

6 技术流程

基于生态调查，进行退化湿地生态状况诊断，确定修复目标，选择适宜修复方法；根据修复需要，确定微地形改造、基质修复、水文恢复与水质改善、植物和动物恢复等方法，制定和实施修复方案；对生态修复湿地开展生态监测，评估生态修复效果，适时完善方案。技术流程见图 1。

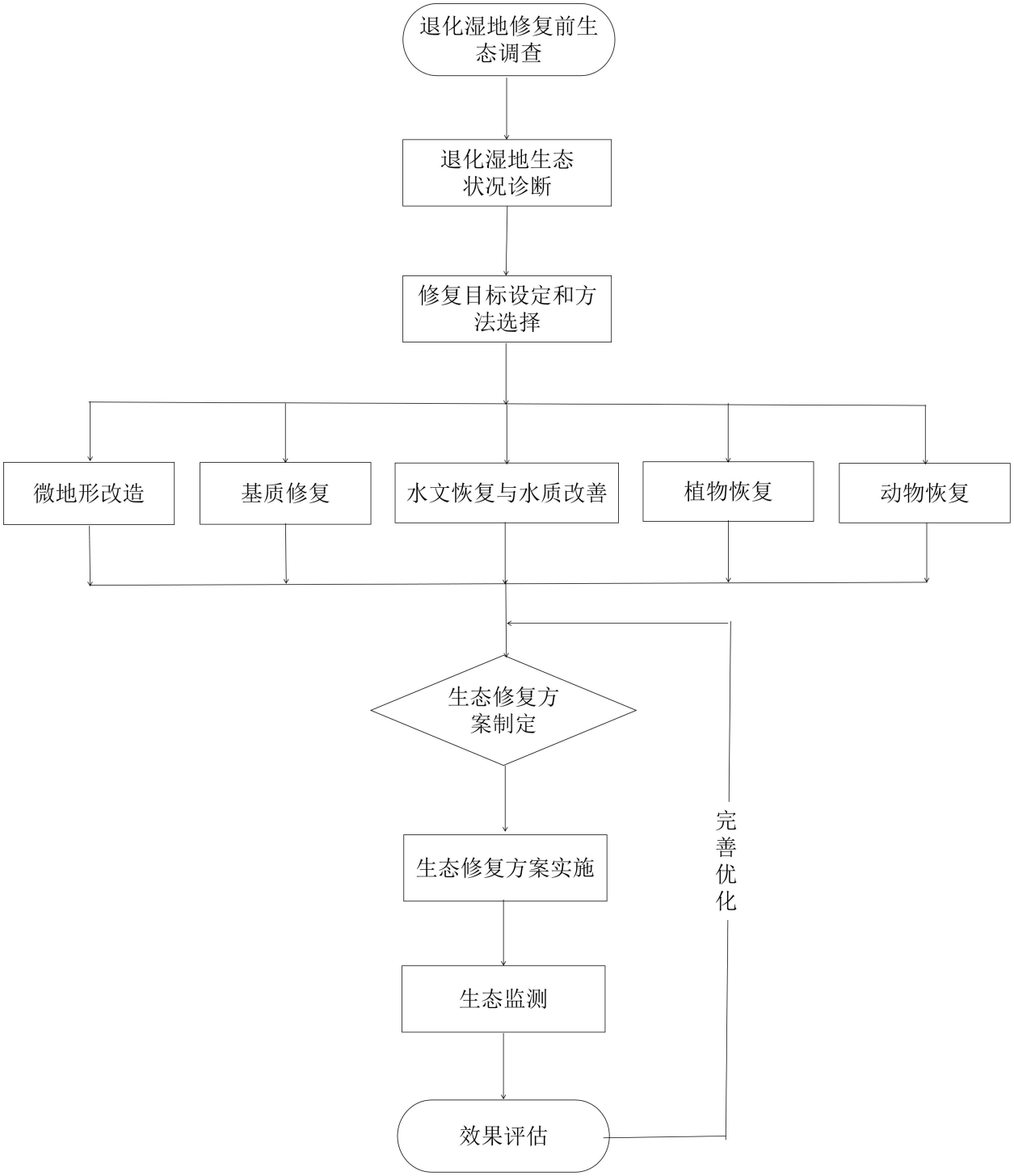

图 1 湿地生态修复技术流程图

7 湿地退化生态状况诊断

7.1 生态状况指标

从相对重要同时易于评估的角度考虑，选择湿地面积、自然岸线长度、生物完整性、土壤种子库、

植被覆盖度、指示物种、平水位、水面面积、水质、水源补给状况等生态状况指标。

7.2 生态状况评价

根据现状调查和评价结果，建立评价标准和分级系统，判定湿地退化的程度和主要胁迫因子。湿地退化评估根据 GB/T 27647 等国家有关标准执行。

8 修复目标设定和方法选择

8.1 修复目标设定

8.1.1 根据退化诊断结果，并结合参照湿地的生态特征，兼顾社会经济发展情况，确定生态修复的总体目标和具体目标，设定修复标准。

8.1.2 生态修复目标的制定以修复生态系统结构完整性和生态功能稳定性为核心。生态修复目标包括以下内容：

a） 消除退化湿地的干扰因素和潜在威胁；

b） 恢复湿地自然水文等重要生态过程；

c） 恢复优势生物群落和改善其生境或栖息地条件；

d） 恢复主导生态功能和服务。

8.2 修复方法选择

8.2.1 退化程度低、自然再生能力强的轻度受损湿地，采用自然恢复方式。

8.2.2 存在严重威胁因素，生态系统结构发生明显改变，仍具有自然恢复能力的中度受损湿地，采用人工辅助修复方式。

8.2.3 严重退化，自然修复能力弱的重度受损湿地，采用生态重建方式。

9 微地形改造

9.1 一般规定

9.1.1 受干扰后，地形发生明显改变，生境单一的湿地，进行微地形改造。

9.1.2 原为湿地，干扰后水体或季节性淹水不能维持的区域，进行微地形改造。

9.1.3 微地形改造应维持自然岸线，保障湿地水文和生物连通，营造丰富的深水、浅滩、生境岛、急流带和滞水带等微水文地貌类型，增加生境多样性。

9.2 岸线修复

9.2.1 根据湿地整体结构特征和岸线功能定位，明确岸线修复生态空间范围、内容和要求，以修复海岸带、河滨带和湖滨带的湿地生态系统为目标。

9.2.2 综合考虑湿地水文特性和生物栖息需求，合理确定岸线形态参数，恢复岸线自然形态。

9.2.3 人为破坏的岸线修复，通过基质修复、植物配置、生境营造等生态护岸措施，构建自然型驳岸。

9.3 浅滩营建

9.3.1 在具有坡度较陡岸线和开阔水体的湿地，进行微地形改造或生态重塑，营建浅滩。
9.3.2 在临近水面起伏不平的地段，通过地形平整、减小坡度等生态措施，塑造浅滩生境。
9.3.3 浅滩可为裸露的泥滩、沙滩或砾石滩，可恢复草本或灌木等湿生植物。
9.3.4 浅滩的坡度、宽度、长度和常水位深度，应适宜湿地植被生长、水鸟栖息和鱼类产卵。

9.4 生境岛营建

9.4.1 在具有开阔水体的湿地中，以恢复鸟类栖息生境为目的，营建生境岛。
8.4.2 生境岛数量、面积、出露水面高度、岸带坡度等的设计，应基于原有地形条件、生物栖息环境需求和风浪特征。
9.4.3 生境岛的营建应优先选择环境友好型材料。

9.5 深水区营造

9.5.1 具有面积 8 hm^2 以上开阔水体的湿地，以恢复鱼类等水生生物栖息生境为目的，营造深水区。
9.5.2 采用凹形地形塑造、基底局部深挖等生态措施，营建深水区。
9.5.3 深水区最大深度应根据湿地所处气候带和目标物种的栖息需求确定，宜大于冬季水体最大冰冻厚度，保证其底层有流动水体。

10 基质修复

10.1 一般规定

10.1.1 淤积或污染严重的基质，通过清淤疏浚、深翻和晒塘等措施修复。
10.1.2 土壤较为贫瘠或缺少土壤的退化湿地，进行土壤改良。
10.1.3 满足植物生长、微生物附着、土壤动物和底栖动物栖息需求。

10.2 基质清淤

10.2.1 基质淤积严重湿地，采用岸边带拦截、水文疏通、生态清淤等措施，减少泥沙淤积。
10.2.2 基质轻度污染湿地，控制污染源，通过湿地自然净化作用，清除污染；基质严重污染湿地，调查污染范围和深度，采用精准薄层清淤方式清除污染淤泥。
10.2.3 生态清淤应进行无害化处理，避免二次污染和侵占自然湿地，宜结合生境岛营建开展。

10.3 基质改良

10.3.1 基质丧失或肥力受到严重影响的湿地，通过补充基质、恢复湿地植物等方式恢复基质，培育增肥。
10.3.2 土壤侵蚀严重的湿地，通过提高植物覆盖度和土壤紧实度，固土保肥。
10.3.3 基质改良宜结合微地形改造、水文恢复等，自然促填固土。

11 水文恢复和水质改善

11.1 一般规定

11.1.1 缺水型退化湿地应开展水系连通和生态补水。
11.1.2 修复前应根据湿地生态水文节律，核算湿地生态流量、最低生态水位和生态需水量，针对性提出水资源优化配置和水文节律管理等措施。
11.1.3 水质改善，参照不同湿地区域水质目标，根据水质现状、水文节律、水源特征和湿地纳污能力，制定湿地水污染控制与治理方案；水质标准按照 GB 3838 的规定执行。

11.2 水文连通

11.2.1 人为或自然干扰导致湿地内部和湿地间水文联系阻断，营造水文连通的通道。
11.2.2 被阻隔的洪泛湿地，拆除或降低与水体之间的堤岸，恢复洪泛期水文连通。
11.2.3 综合利用构筑生态沟渠或水道、扩挖小水面、局部深挖和区域滞水等多种措施，促进湿地水文连通。

11.3 生态补水

11.3.1 生态补水依据湿地水文历史数据和特征，恢复湿地自然水文状况。
11.3.2 湿地生态需水量计算，采用生态法，以生态系统水量平衡为基础，特别考虑湿地相对稳定的水深和水面面积，计算因素包括湿地蒸发消耗需水、渗漏消耗需水等。
11.3.3 综合利用雨水、地表径流和再生水等多水源补给，开展生态补水。

11.4 水质改善

11.4.1 外源污染拦截

外源污染的拦截，满足以下要求：

a) 采取限制外源污水直接排放、提高排放标准、减少排放量等措施，保障湿地水体水质；
b) 考外源污染进入修复湿地前，构建人工湿地进行水质改善。

11.4.2 内源污染处理

内源污染的处理，满足以下要求：

a) 常年或者季节性积水地带，通过水文调控增加水流速和水体含氧量，通过基质配置、筛选并种植吸收污染物能力强的湿地植物，削减污染物；
b) 受污染水域，构建生态浮岛、微生物强化、生物膜净化、稳定塘净化、清除水面外来物种和植物残体去除等措施，削减水体中的污染物。

12 植物恢复

12.1 一般规定

12.1.1 遵循湿地植物自然演替规律恢复湿地植被。

12.1.2 无法通过自然再生能力实现湿地植被恢复时，采用人工种植或补植乡土植物的方式恢复。
12.1.3 植被恢复后需要进行管护，保证植物成活率，控制有害生物。

12.2 物种选择与配置

12.2.1 按照自然湿地植物群落结构进行植物配置，可乔、灌、草和苔藓相结合。常用的植物物种及种植参数见附录A。
12.2.2 恢复湿地生境时，考虑不同生命周期植物的配置。
12.2.3 根据修复地的基质类型、高程、盐度和水动力条件等生境因素确定物种组成和配置方式。

13 动物恢复

13.1 一般规定

13.1.1 湿地动物恢复包括动物栖息地修复和物种多样性恢复。
13.1.2 动物栖息地修复应考虑不同物种对生境的多样化需求，增加生境复杂度、提高生境整体稳定性。
13.1.3 优先恢复重点保护动物和维系食物链功能的关键物种。

13.2 栖息地修复

13.2.1 水生动物栖息地

水生动物栖息地的修复，满足以下要求：

a) 分析重要水生动物产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的需求，确定优先修复区域；

b) 考虑不同动物的生长、繁殖和栖息特性及需求，结合湿地微地形改造、植物恢复、基质修复和水文恢复综合实施，参照建标 196 的规定执行。

13.2.2 水鸟栖息地

水鸟栖息地的修复，满足以下要求：

a) 恢复湿地植物和鱼虾、软体类及甲壳类动物等食源生物，结合微地形改造和湿地植物恢复开展食源增殖。

b) 营造开阔水面、浅滩、溪流、生境岛等多种水域形态，结合水文恢复提供水鸟栖息所需的水环境和水动力条件。

c) 营造足够大的栖息地面积，满足水鸟筑巢、隐蔽和幼鸟活动的需求。

13.3 生态廊道建设

13.3.1 生态廊道可为线型、带状或面状。
13.3.2 充分利用河流、沟渠、沼泽和湖库等自然湿地构建廊道。
13.3.3 野生动物廊道建设参照LY/T 2016中的规定执行。

13.4 动物多样性恢复

13.4.1 水生动物恢复

水生动物的修复，满足以下要求：

a) 按照自然湿地水生动物群落结构，结合水文连通和水质改善综合实施；
b) 滩涂湿地可通过拦蓄洪水灌江纳苗，自然增殖水生动物资源；
c) 通过人工增殖放流方式逐渐恢复水生动物多样性，按照 SC/T 9401 的相关规定进行。

13.4.2 水鸟招引与重引入

水鸟招引与重引入，满足以下要求：

a) 根据目标物种的营巢特点，制作并布设生态人工巢，实施水鸟招引；巢间应保持一定距离；布设应避开繁殖期；
b) 根据水鸟历史分布采用重引入方法修复种群，参照《IUCN 物种重引入指南》执行。

14 生态监测与修复效果评估

14.1 生态监测

14.1.1 包括水文、水质、植物和动物多样性等指标，在湿地生态修复的前期、中期和后期进行。
14.1.2 水文、水质、植物监测，按照GB/T 27648的规定执行。
14.1.3 鸟类监测具体要求和方法参照HJ 710.4，鱼类参照 HJ 710.7规定执行，底栖动物参照HJ 710.8规定执行。

14.2 修复效果评估

14.2.1 评价指标应重点选择恢复面积、生物多样性、水文和水质等指标。
14.2.2 采用定性和定量相结合的方法，对湿地修复的目标和效果等方面进行评估。

附　录　A
（规范性）
常用湿地植物种类及种植要求

常用湿地植物种类及种植要求见表A.1。

表 A.1　常用湿地植物种类及种植要求

类型	物种	拉丁名	建议种植方式	适宜水分条件
乔木	落叶松	*Larix gmelinii*	播种、移植	湿润土壤，不耐长期积水
	黄花落叶松	*Larix olgensis*	播种、移植	湿润土壤，不耐长期积水
	冷杉	*Abies fabri*	播种、移植	湿润土壤，不耐长期积水
	水松	*Glyptostrobus pensilis*	播种、扦插、移植	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	水杉	*Metasequoia glyptostroboides*	播种、扦插、移植	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	池杉	*Taxodium distichum* var. *imbricatum*	播种、扦插、移植	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	辽东桤木	*Alnus hirsuta*	播种、移植	湿润土壤，不耐长期积水
	江南桤木	*Alnus trabeculosa*	播种、移植	湿润土壤，不耐长期积水
	枫杨	*Pterocarya stenoptera*	播种、扦插、移植	湿润土壤，不耐长期积水
	乌桕	*Triadica sebifera*	播种、移植	湿润土壤，不耐长期积水
竹类	短锥玉山竹	*Yushania brevipaniculata*	移植	湿润土壤，不耐长期积水
灌木	油桦	*Betula ovalifolia*	播种、移植	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	柴桦	*Betula fruticosa*	播种、移植	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	细叶沼柳	*Salix rosmarinifolia*	播种、扦插	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	川三蕊柳	*Salix triandroides*	扦插、移植	湿润土壤，不耐长期积水
	绣线菊	*Spiraea salicifolia*	播种、扦插	湿润土壤，不耐长期积水
	杜香	*Ledum palustre*	移植	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	多枝杜鹃	*Rhododendron polycladum*	扦插	湿润土壤，不耐长期积水
	隐蕊杜鹃	*Rhododendron intricatum*	播种、扦插	湿润土壤，不耐长期积水
	柽柳	*Tamarix chinensis*	移植	盐碱地湿润土壤
	盐穗木	*Halostachys caspica*	播种，移植	盐碱地湿润土壤
	盐爪爪	*Kalidium foliatum*	移植	盐碱地湿润土壤
莎草类	瘤囊薹草	*Carex schmidtii*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	乌拉草	*Carex meyeriana*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	灰脉薹草	*Carex appendiculata*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	毛薹草	*Carex lasiocarpa*	播种，分株	1-10cm 浅层积水区
	漂筏薹草	*Carex pseudocuraica*	播种，分株	1-10cm 浅层积水区
	湿薹草	*Carex humida*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	湿生薹草	*Carex limosa*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	皱果薹草	*Carex dispalata*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区

	阿尔泰薹草	*Carex altaica*	播种，分株	高寒地区湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	帕米尔薹草	*Carex pamirensis*	播种，分株	高寒地区湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	绿穗薹草	*Carex chlorostachys*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	青藏薹草	*Carex moorcroftii*	播种，分株	高寒地区湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	木里薹草	*Carex muliensis*	播种，分株	高寒地区湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	叉齿薹草	*Carex gotoi*	播种，分株	湿润土壤，不耐长期积水
	扁穗草	*Blysmus compressus*	播种，分株	高寒地区湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	华克拉莎	*Cladium jamaicence* subsp. *chinense*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	华扁穗草	*Blysmus sinocompressus*	播种，分株	高寒地区湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	四川嵩草	*Kobresia setschwanensis*	播种，分株	高寒地区湿润土壤
	西藏嵩草	*Kobresia tibetica*	播种，分株	高寒地区湿润土壤
	藏北嵩草	*Kobresia littledalei*	播种，分株	高寒地区湿润土壤
	喜马拉雅嵩草	*Kobresia royleana*	播种，分株	高寒地区湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	具芒碎米莎草	*Cyperus microiria*	播种，分株	湿润土壤，不耐长期积水
	香附子	*Cyperus rotundus*	播种，移植	湿润土壤，不耐长期积水
	水葱	*Schoenoplectus tabernaemontani*	播种，分株	1-50cm 积水区
	百球藨草	*Scirpus rosthornii*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	庐山藨草	*Scirpus lushanensis*	播种，分株	湿润土壤
	三棱水葱	*Schoenoplectus triqueter*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	荆三棱	*Bolboschoenus yagara*	播种，分株	1-50cm 积水区
	海三棱藨草	*Scirpus × mariqueter*	播种，分株	滨海滩涂湿地 1-50cm 积水区
	白毛羊胡子草	*Eriophorum vaginatum*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	少花荸荠	*Eleocharis quinqueflora*	播种，移植	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	荸荠	*Eleocharis dulcis*	播种，移植	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	刘氏荸荠	*Eleocharis liouana*	播种，移植	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
禾草类	芦苇	*Phragmites australis*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	日本苇	*Phragmites japonicus*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	卡开芦	*Phragmites karka*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	狭叶甜茅	*Glyceria spic*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	水甜茅	*Glyceria maxima*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	假鼠妇草	*Glyceria leptolepis*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	荻	*Miscanthus sacchariflorus*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	菰	*Zizania latifolia*	播种，分株	1-50cm 积水区
	李氏禾	*Leersia hexandra*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	拂子茅	*Calamagrostis epigeios*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	假苇佛子茅	*Calamagrostis pseudophragmites*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	星星草	*Puccinellia tenuiflora*	播种，移植	盐生草甸湿润土壤
	獐毛	*Aeluropus sinensis*	播种，分株	海岸边至内陆盐碱地湿润土壤
杂类草	香蒲	*Typha orientalis*	播种，分株	5-100cm 积水区
	达香蒲	*Typha davidiana*	播种，分株	5-100cm 积水区
	水烛	*Typha angustifolia*	播种，分株	5-100cm 积水区

	碱蓬	*Suaeda glauca*	播种，移植	滨海滩涂至内陆盐碱地湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	盐地碱蓬	*Suaeda salsa*	播种，移植	滨海滩涂至内陆盐碱地湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	盐角草	*Salicornia europaea*	播种	盐碱地湿润土壤
	菖蒲	*Acorus calamus*	播种，分株	1-50cm 积水区
	葱状灯心草	*Juncus allioides*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	翅茎灯心草	*Juncus alatus*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	灯心草	*Juncus effusus*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	田葱	*Philydrum lanuginosum*	播种，分株	1-50cm 积水区
	野慈姑	*Sagittaria trifolia*	播种，球茎繁殖	1-50cm 积水区
	薄果草	*Dapsilanthus disjunctus*	播种，分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	杉叶藻	*Hippuris vulgaris*	播种、根茎栽植、分株	1-50cm 积水区
	长花马先蒿	*Pedicularis longiflora*	播种、栽植	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	溪木贼	*Equisetum fluviatile*	分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	节节草	*Equisetum ramosissimum*	分株	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
浮叶根生植物	荇菜	*Nymphoides peltata*	分株、扦插、播种	50-100cm 积水区
	欧菱	*Trapa natans*	分株、播种	50-100cm 积水区
	睡莲	*Nymphaea tetragona*	分株、播种	50-100cm 积水区
	莲	*Nelumbo nucifera*	扦插、播种、种藕繁殖	50-100cm 积水区
	小掌叶毛茛	*Ranunculus gmelinii*	播种、分株	50-100cm 积水区
	浮叶眼子菜	*Potamogeton natans*	播种、分株	50-100cm 积水区
	莼菜	*Brasenia schreberi*	播种、分株	50-100cm 积水区
	芡	*Euryale ferox*	播种、栽插	50-100cm 积水区
沉水植物	菹草	*Potamogeton crispus*	殖芽、分株	50-150cm 积水区
	竹叶眼子菜	*Potamogeton wrightii*	殖芽、分株	50-150cm 积水区
	篦齿眼子菜	*Stuckenia pectinata*	播种、分株	50-150cm 积水区
	微齿眼子菜	*Potamogeton maackianus*	播种、分株	50-150cm 积水区
	苦草	*Vallisneria natans*	播种、分株	50-150cm 积水区
	金鱼藻	*Ceratophyllum demersum*	殖芽、分株	50-150cm 积水区
	粗糙金鱼藻	*Ceratophyllum muricatum* subsp. *kossinskyi*	殖芽、分株	50-150cm 积水区
	黑藻	*Hydrilla verticillata*	扦插	50-150cm 积水区
	龙舌草	*Ottelia alismoides*	分株	50-150cm 积水区
	海菜花	*Ottelia acuminata*	播种，栽插	50-150cm 积水区
	穗状狐尾藻	*Myriophyllum spicatum*	播种，栽插	50-150cm 积水区
	狐尾藻	*Myriophyllum verticillatum*	播种，栽插	50-150cm 积水区
	大茨藻	*Najas marina*	播种、分株	50-150cm 积水区
	毛柄水毛茛	*Batrachium trichophyllum*	播种、分株	50-150cm 积水区

	黄花狸藻	*Utricularia aurea*	播种、分株	50-150cm 积水区
	川蔓藻	*Ruppia maritima*	扦插	50-150cm 积水区
	竹节水松	*Cabomba caroliniana*	播种、分株	50-150cm 积水区
	大叶藻	*Zostera marina*	播种、分株	50-150cm 积水区
	宽叶大叶藻	*Zostera asiatica*	播种、分株	50-150cm 积水区
苔藓	中位泥炭藓	*Sphagnum magellanicum*	分株、栽植	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	尖叶泥炭藓	*Sphagnum nemoreum*	分株、栽植	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	白齿泥炭藓	*Sphagnum girgensohnii*	分株、栽植	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	广舌泥炭藓	*Sphagnum robustum*	分株、栽植	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	卵叶泥炭藓	*Sphagnum ovatum*	分株、栽植	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	喙叶泥炭藓钝叶变种	*Sphagnum recurvum* var. *amblyphyllum*	分株、栽植	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	金发藓	*Polytrichum commune*	分株、栽植	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
	薄网藓	*Leptodictyum riparium*	分株、栽植	湿润土壤或 1-10cm 浅层积水区
红树植物	海榄雌	*Avicennia marina*	播种、栽植	滨海滩涂湿地 5-100cm 积水区
	红树	*Rhizophora apiculata*	胚轴栽插、栽植	滨海滩涂湿地 5-100cm 积水区
	秋茄树	*Kandelia obovata*	胚轴栽插、栽植	滨海滩涂湿地 5-100cm 积水区
	木榄	*Bruguiera gymnorhiza*	胚轴栽插、栽植	滨海滩涂湿地 5-100cm 积水区
	桐花树	*Parmentiera cerifera*	胚轴栽插、栽植	滨海滩涂湿地 5-100cm 积水区
	海桑	*Sonneratia caseolaris*	栽植	滨海滩涂湿地 5-100cm 积水区
	水椰	*Nypa fruticans*	胚轴栽插、栽植	滨海滩涂湿地 5-100cm 积水区
	海漆	*Excoecaria agallocha*	栽植	滨海滩涂湿地 5-100cm 积水区
	红海兰	*Rhizophora stylosa*	胚轴栽插、栽植	滨海滩涂湿地 5-100cm 积水区
	银叶树	*Heritiera littoralis*	栽植	滨海滩涂湿地 5-100cm 积水区
	黄槿	*Hibiscus tiliaceus*	栽植	滨海滩涂湿地 5-100cm 积水区
	榄李	*Lumnitzera racemosa*	栽植	滨海滩涂湿地 5-100cm 积水区

参 考 文 献

[1]中国人民共和国湿地保护法（2022年）

[2]LY/T 2898　湿地生态系统定位观测技术规范

[3]红树林生态修复手册（自然资办函〔2021〕1809号）

[4]自然资源部 财政部 生态环境部　山水林田湖草生态保护修复工程指南（2020年8月）

《湿地生态修复技术规程》编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

湿地与森林、海洋并呈为地球三大生态系统，在保护生物多样性、调蓄洪水、改善水质、调节小气候等方面具有重要的生态功能。我国湿地面积约 6600 万 hm^2，占世界湿地的 10%，位居亚洲第一位，世界第四位。然而，由于气候变化和人类活动的影响，我国自然湿地面积锐减，功能退化较为严重。随着对湿地认识的不断提高，湿地的重要价值和生态修复工作越来越受到社会各界的普遍关注和重视，特别是近十几年来已成为生态学研究的热点领域之一。国家层面对湿地的保护和修复工作更是高度重视。2016 年，国务院印发《湿地保护修复制度方案》（国办发〔2016〕89 号），提出要通过退耕还湿、退养还滩、排水退化湿地恢复和盐碱化土地复湿等措施，扩大湿地面积、提高湿地功能。国家发展改革委和自然资源部于 2020 年 6 月联合印发《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021-2035 年）》。另外，《中华人民共和国湿地保护法》于 2022 年 6 月 1 日起开始施行，标志着我国对于湿地资源的保护工作进入新的发展阶段，有助于湿地生态修复工作的顺利开展。

在湿地生态修复方面，国家有关部门针对部分湿地类型已经出台了“河湖生态系统保护与修复工程技术导则 SL/T 800”、“红树林建设技术规程 LY/T 1938” 等行业标准。北京市、黑龙江省等省级有关部门也出台了“湿地恢复与建设技术规程 DB11/T 1300”、“沼泽湿地恢复与重建技术规程 DB23/T 2084”等地方标准。这些标准对促进湿地生态修复工作发挥了积极作用，但因研究视域、湿地类型不同，各标准在可操作性及其实用性上，均存在较大的差异与不足，难以适

应和指导新时期全国湿地保护与生态修复工作的需要。针对这一问题，国家林业和草原局湿地管理司联合中国科学院东北地理与农业生态研究所，在调研湿地生态修复领域最新进展和湿地生态修复工程实施情况的基础上，提出制定湿地生态修复技术规程。

《湿地生态修复技术规程》（以下简称《规程》）为国家林业和草原局林业标准制订项目。项目计划编号：2021-LY-018，2021 年 7 月正式下达，服务期限为 2021 年 7 月至 2022 年 12 月。本规程委托单位为国家林业和草原局科技司，起草单位为中国科学院东北地理与农业生态研究和国家林业和草原局湿地管理司。

（二）主要工作过程

本《规程》编制采取的主要技术流程如图 1 所示。

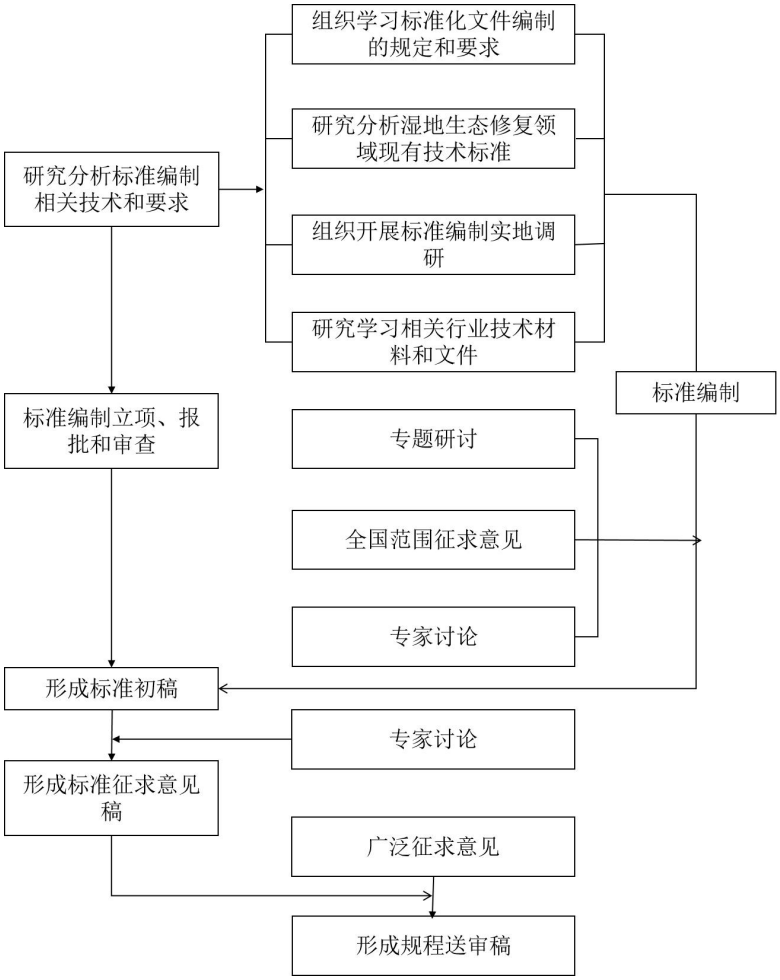

图 1 规程编制技术路线图

本标准编制的主要过程如下：

1. 前期研究阶段（2021 年 7 月至 8 月）

起草小组查阅了大量国内外有关湿地植物恢复、水文恢复与水质改善、基底修复、湿地动物恢复、微地形改造和湿地调查监测及评估方面的相关论著、专利、标准等资料，在资料分析和广泛调研的基础上，采用整合汇总、补充完善等方式编制规程；对于已发布标准中成熟的技术内容，采用引用条款的方式进行采纳，逐步确定了规程的技术内容和方法。

2. 编制阶段（2021 年 9 月至 2022 年 3 月）

成立标准编写组，进行任务分工。编写组在前期调研的基础上，细化完善技术细节，经反复讨论、多次修改后于 2021 年 12 月形成《规程》（初稿）；然后以通讯的方式邀请自然资源管理部门、生态环境管理部门、野外观测站、湿地自然保护区等技术需求与实施单位的管理与技术人员等就标准初稿进行讨论，对初稿进行全面、深入、细致地修改和完善，形成《规程》（征求意见稿），并编写有关附件。

3. 征求意见和汇总修改阶段（2022 年 4 月至 8 月）

通过邮件和召开专家咨询会等方式，咨询了来自中国科学院亚热带农业生态研究所、国家林业和草原局林草调查规划院、北京师范大学、北京林业大学、中国林科院森环森保所、中国水利水电科学研究院等单位 6 位专家的意见，共收到反馈意见 108 条。经对反馈意见逐条分析、反复斟酌和多次讨论，编写组共采纳 103 条、部分采纳 2 条，合计 105 条；未采纳 3 条。未采纳意见主要包括：1）退化湿地生态状况评估指标参考了 GB/T 27647 和 HJ 1174 的有关规定，应保留水质指标；2）编写组汇总专家意见后，在术语和定义部分删除了湿地概念。经修改完善，编写组于 8 月下旬形成《规程》（送审稿），提交审查。

4. 送审阶段（2022 年 9 月）

2022 年 9 月 21 日，全国湿地保护标准化技术委员会组织召开了《规程》分组审查会，起草单位汇报了标准立项依据意义、编制过

程、主要技术措施等内容。专家组审查了《规程》（送审稿）及相关材料，认为该标准送审材料齐全，结构合理、文本规范，内容完整、思路明确、技术合理、可操作性强，为我国湿地生态修复提供了技术支撑，对提高我国湿地生态保护和管理水平具有重要的意义，一致同意通过审查。专家组提出了 31 条修改意见，建议按照与会专家意见完善《规程》，形成报批稿。

9 月 22 日，全国湿地保护标准化技术委员会听取了专家组长对《规程》分组审查的汇报。经过质询与讨论，审查委员会同意《规程》（送审稿）通过审查，并提出了 20 条修改意见，建议《规程》（送审稿）修改完善后按照推荐性行业标准制修订程序报批。

5 报批阶段

2022 年 9 月，严格按照前面阶段专家征求意见、评审意见及审查意见等进行修改完善，形成《湿地生态修复技术规程》（报批稿），报请国家林草局批准、公布。

（三）标准起草单位、主要起草人及其所做的工作

本标准起草单位：

中国科学院东北地理与农业生态研究所、国家林业和草原局湿地管理司。

本标准主要起草人：

武海涛、刘波、安雨，负责标准起草的总体思路和框架，组织开展调研、研讨、综合研究及标准文本编写工作。

余涛、姜明、吕宪国、崔丽娟、马红媛、张曼胤、齐鹏、管强、林奕伶、刘丹丹、芦康乐、国伟强、薛振山、张仲胜，参与综合研究及标准编写。

二、标准编制原则和确定主要内容的论据

《规程》是我国首个湿地生态修复行业标准，是各类退化湿地生态修复工程实施方案制定和具体实施的通则。《规程》的编制，旨在进一步整合形成一套可推广的规范化操作流程，以方便在全国更大范围内应用。《规程》的制定，切合国家当前对湿地生态系统保护和修复的总体要求，将为我国退化湿地生态修复工作提供有力的技术参考。基本原则与技术路线如下：

（一）编制原则

1．科学性原则

标准编制以中国湿地形成、分布特征与系统分类为理论基础，充分考虑了各类湿地生态系统的类型特点、结构特点和功能特点，本着客观性、整体性、代表性、可比性、可测性和相对独立性的原则，规范湿地生态修复工作的范围、内容和方法，并以此进行方案设计。

2. 承接性原则

《规程》的相关标准术语和内容，来源于成熟的科学研究结果，并与相应国家、行业和地方相关标准的规定内容相一致，杜绝条文自相矛盾。标准技术内容中引用其他标准时，明确指出所引用标准内容。

3. 可操作性原则

本规程考虑到湿地的退化程度不同，采取不同的生态修复途径；另外，不同类型退化湿地主要的威胁因子不同，设计了不同的生态修复方法。不同类型和不同区域湿地区域特征、环境要素差别大、生物种类不同等因素，针对一些具体技术指标，给出了合理的范围，避免指标规定过死，导致实际操作不易实施的问题。

4. 适用性原则

本规程在充分调查研究的基础上，认真分析国内外同类标准的技术，结合我国湿地的类型和退化湿地面临的威胁等实际情况，规定了退化湿地评估、生物多样性恢复、水文恢复与水环境改善、基底修复、微地形改造等内容，明确了技术实施的具体要求，具有一定的先进性

和实用性。

（二）标准主要内容及编制依据

1.《规程》编制依据

《规程》在编制过程中，主要以十三五重点研发专项 “北方典型河口湿地生态修复与产业化技术”（2017YFC0505900）、“东北典型退化湿地恢复与重建技术及示范”（2016YFC0500400）等项目的研究成果为基础；并参考了国内、外学术期刊上发表的有关湿地生态修复方面的研究论文、报告和经验介绍等；也广泛参考了国家相关规定、标准及有关湿地生态修复方面的行业和地方标准，如：《全国生态状况调查评估技术规范——生态问题评估 HJ 1174》、《湿地保护工程项目建设标准 建标 196》、《河湖生态系统保护与修复工程技术导则 SL/T 800》等。

2. 规程主要内容

《规程》主要内容包括范围、规范性引用文件、术语和定义、一般要求、技术流程、退化湿地生态状况诊断、恢复目标设定和方法选择、微地形改造、基质修复、水文恢复和水质改善、植物恢复、动物恢复、生态监测与修复效果评估、附录共 14 部分内容。

（1）范围

《规程》规定了退化湿地诊断、修复方法选择、修复技术、修复效果评估，描述了过程记录、标记等追溯方法，适用于全国范围内的湿地生态修复工作。

（2）规范性引用文件

《规程》部分引用了与本标准有关的 11 项标准，主要包括：《湿地生态风险评估技术规范 GB / T 27647》、《重要湿地监测指标体系 GB/T 27648》和《湿地保护工程项目建设标准 建标 196》等。

（3）术语和定义

《规程》给出了湿地生态修复、参照湿地、自然恢复、人工辅助

修复、湿地重建、生态补水、生态需水量共7个术语的内涵和定义。

（4）一般要求

《规程》规定了开展生态修复工作的基本原则、优先修复对象、修复时间和参照湿地的选择。

（5）退化湿地生态状况诊断

按照《规程》，应根据湿地类型选择适宜的生态状况指标和生态状况评价方法，判定湿地的退化程度，为选择适宜的修复方式提供判定依据。

（6）修复目标设定和方法选择

湿地生态修复的目标应包括：消除退化湿地的干扰因素和潜在威胁、恢复湿地自然水文等重要生态过程、恢复关键生物群落和改善其生境或栖息地条件、恢复关键生态功能和服务，制定的目标应可实现、可操作、可量化。湿地生态修复方法包括自然恢复、人工辅助修复和生态重建，应根据湿地退化程度、自然再生能力等选择适宜的方法。

（7）微地形改造

微地形改造应保障湿地水文连通，营造丰富的地貌类型，增加生境多样性。《规程》给出了应进行微地形改造的退化湿地类型。受干扰后结构和功能有所缺失的湿地，因不能维持水体或季节性淹水存在条件而改变的现状非湿地区域，应进行微地形改造。退化湿地微地形改造包括岸线修复、浅滩营建、生境岛营建、深水区营造等措施。

（8）基质修复

基质修复应满足植物生长、微生物附着、土壤动物和底栖动物生活的需求。湿地基质修复应考虑基质的类型和面临的主要问题，采取针对性措施。在淤积较为严重的河流湿地，应进行基质防淤积措施；在经常受风浪影响的湖滨湿地和滨海滩涂，应进行基质防侵蚀处理；受采砂影响严重的湿地，应对采砂迹地进行基质修复；受污染严重影响的基质，应通过清淤疏浚等措施修复土壤基质。

（9）水文恢复和水质改善

人为或自然干扰导致湿地内部和湿地间水文联系阻断、被阻隔的洪泛湿地等缺水型退化湿地应开展水系连通和生态补水。应根据湿地生态水文节律，核算湿地生态流量、最低生态水位和生态需水量，针对性提出水资源优化配置和水文节律管理等措施，制定最优生态补水方案。

湿地生态修复区水体水质较差时，应按照不同湿地区域水质目标，根据水质现状、水资源配置、不同水源水质特征和湿地纳污能力等，综合制定湿地水污染控制与治理方案；通过外源污染拦截、内源污染处理两个方面改善水体水质。外源污染位于湿地生态修复与建设区上游或可通过人工渠等进入湿地生态修复与建设区的，应在外部水体进入湿地生态修复与建设区处建设处理湿地；对排污量已超出水体限制排污总量的湿地，应采取调整排放、提高排放标准、减少排放量等措施，保障湿地水体水质；对排污口已达标排放，但水体水质仍不能满足水质目标的湿地，应采取污水处理厂提标排放等污水深度处理措施。恢复工程实施后，应针对湿地类型和水源水质情况进行水体养护管理，最终实现水体水质恢复目标。

（10）植物恢复

应根据湿地退化程度和湿地植物繁殖体扩散情况选择合适的方法。其中恢复区域生境条件适宜或者通过恢复达到适宜条件，且湿地植物的繁殖体可以进入恢复区域，优先通过自然恢复的方式恢复湿地植被；对于无法通过自然再生能力实现湿地植被自然恢复的湿地，应采用人工种植或补植的形式恢复植被。

（11）动物恢复

湿地动物恢复包括动物栖息地恢复和物种多样性恢复，前者为湿地动物提供适宜生境，后者主要目的是提高恢复湿地物种多样性。栖息地恢复主要考虑水生动物和水鸟两大类群的生境需求，以及生态廊道建设；不同物种及同一物种不同生活行为对生境的需求有差异，动物栖息地修复重建应考虑不同物种对生境的多样化需求，改善生境复杂度、增加生境整体稳定性；湿地生态廊道可优化区域栖息地整体质

量，提升物种在不同生境间的迁移能力，扩大适宜生境面积。动物栖息地恢复宜结合微地形改造、水文恢复、植物恢复、基质修复等同步开展。

水生动物恢复，可通过人工增殖放流的方式逐渐恢复水生动物多样性，也可通过灌江纳苗方式，改善水生动物群落结构。水鸟多样性恢复，可通过人工巢箱招引或重引入方式，提升恢复区水鸟的多样性和种群数量。

（12）生态监测与修复效果评估

为了掌握湿地生态修复的效果，应在修复的前期、中期和后期进行生态监测，监测内容宜包括水文、水质、植物和动物多样性、土壤等方面。应根据监测内容形成监测指标体系，采取连续定位观测、临时性监测和周期性普查相结合的方法进行湿地监测。在监测的基础上，应根据生态修复的目标，进行湿地修复效果的阶段性和终期生态环境效益评估，不断优化调整湿地修复方法和实施方案。

（13）附录

本标准有 1 个附录(附录 A 常用湿地植物种类及种植要求表)属于资料性附录。

三、主要试验（或验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

东北三江平原曾是我国面积最大、最典型的淡水沼泽分布区，也是沼泽湿地被开垦而丧失最严重的区域。1949 年，沼泽湿地面积达 534 万 hm^2，平原地区湿地率达 80.1%，是名副其实的“北大荒”。从 20 世纪 50 年代开始，随着大面积排水开垦沼泽与沼泽化草甸，自然湿地面积不断减少。60 多年来，三江平原有 83 %的自然湿地丧失，主要原因是沼泽湿地的排水开垦。我国科学家在三江平原开展了大量有关沼泽湿地的恢复实践。2016 年，国家首批重点研发计划项目“东北典型退化湿地恢复与重建技术及示范（2016YFC0500400）”在三江

平原腹地三江国家级自然保护区开展了生态修复技术示范。

黑龙江三江国家级自然保护区位于黑龙江省佳木斯市抚远县和同江市境内，保护区北临黑龙江，东靠乌苏里江，地处三江平原东北部，是我国东北地区面积最大、破坏较轻、具有典型原始风貌的自然保护区，属内陆湿地与水域生态系统类型，是国际重要湿地之一。区内黑龙江、乌苏里江两大水系交织成网，湖泡、岛屿星罗棋布，沼泽湿地广泛分布且多样，动植物物种十分丰富，分布有数十种国家重点保护野生动植物，是一个生境复杂、物种多样的生物群落复合体，是具有重要保护价值的湿地与水域生态系统类型自然保护区。

1．生态修复工程及相关技术

（1）退耕还湿区

位于保护区Ⅱ区北侧，抓吉村南方。东临乌苏里江支流黑鱼泡河，地势较低，平均海拔在42米左右。区内已全部开垦为农田，主要种植作物为大豆。

示范技术：湿地生态水文恢复技术，土壤种子库恢复技术，典型岛状林湿地植物配置技术，生态鱼道构建技术，越冬鱼类增殖技术。

（2）退化湿地恢复与功能提升工程区

该区东临抓吉门前河，区西高地种植水田，地下水被抽取导致区内植被出现干化现象。区西南方与东北方的林地廊道在此发生断层。为提高鸟类栖息地功能的连续性，对区内进行植被恢复，辅以微地形改造。退化湿地恢复与功能提升工程，也包括北部黑瞎子岛与三江保护区之间的我国境内乌苏里江及其沿岸的廊道区域。该区内因修筑堤坝取土遗留了规模较大的取土坑，又因乌苏里江涨水倒灌形成水泡。

示范技术：沿江湿地水文连通性网络体系恢复与构建技术，基于湿地生物水文梯度演替的微地形改造技术，生态沟渠构建与管理技术，湿地植物组合优化配置及景观设计技术，典型水禽适宜生境构建技术。

（3）泥炭地再湿与植被恢复工程区

位于保护区南部，上游水源补给因农业开发而减少或中断，该区原有的泥炭沼泽发生明显退化。充分利用北侧农田排水渠的农田退水，

在泥炭地北侧设置引水渠，将水源网络化。泥炭地东侧相对地势较高的地区多年前芦苇密布，有过丹顶鹤的繁殖记录，后芦苇全部退化。为恢复东方白鹳生境，东侧区域重新恢复芦苇群落，增设东方白鹳的人工招引巢。

示范技术：生态补水技术，减少湿地排水技术，顶级植物快速克隆繁殖技术，植物恢复土壤基质调控关键技术。

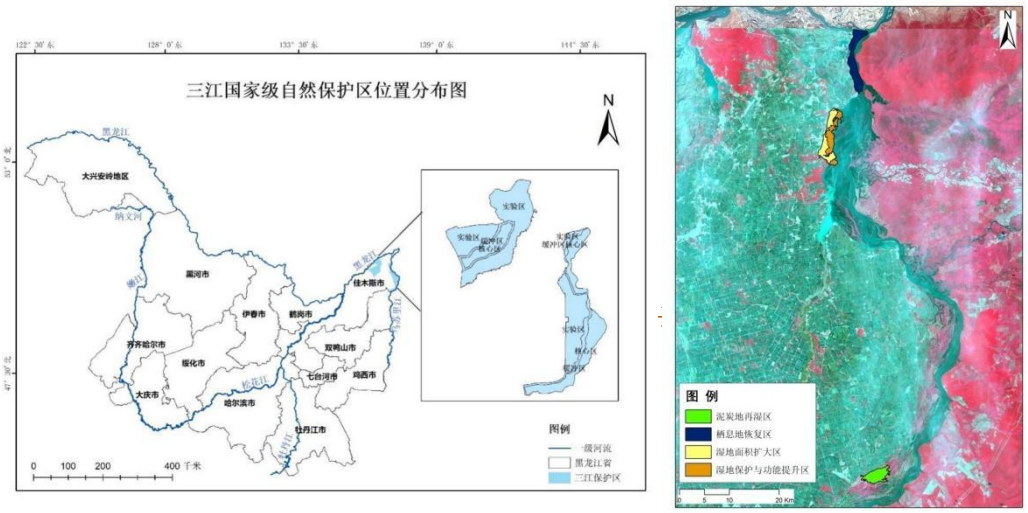

图 2 三江保护区沼泽湿地恢复工程整体布局

2. 修复效果

（1）增加湿地面积和保护率

通过湿地修复工程、湿地保护与功能提升工程、泥炭地保护与修复工程，修复与保护湿地总面积 660hm^2。其中，经过退耕还湿，湿地面积增加 330hm^2，增加部分全部形成湿地水域。湿地功能提升面积 200hm^2，提升后的区域由湿地典型草本、木本植物覆盖，并基本实现水网络的连通与充足的水供给。泥炭地再湿面积 130hm^2。

（2）增加湿地植被覆盖率及水系连通度

通过一系列工程扩大湿地面积、加强湿地功能。通过人工干预手段恢复湿地植物，提升植被覆盖率。提升恢复湿地区的水文连通性，为更多种类与数量的鸟类提供适宜栖息地。

（3）提升湿地鸟类栖息地等功能

构建的鸟类栖息生境分为水域、香蒲沼泽、芦苇沼泽、薹草/大

叶章沼泽、草甸、林地和农田七个类型，为大型涉禽、鸻鹬类及小型湿地鸟类提供了适宜生存场所。大型涉禽和鸻鹬类增加，如芦苇沼泽中栖息的苍鹭、草鹭、大白鹭、大麻鳽、黄苇鳽、紫背苇鳽、白琵鹭、白枕鹤、黑水鸡、大杓鹬等。

（4）植物群落恢复演替

恢复湿地主要植被类型包括大叶章群落、宽叶蒿群落、稗群落、香蒲群落。与自然湿地相比，同样在恢复湿地出现了大叶章、芦苇、灰脉薹草、荸荠等优势种；不同的是在自然湿地常见的狭叶甜茅、漂筏薹草、瘤囊薹草、越橘柳、菰等优势种，在恢复湿地几乎没有出现。推测一方面是恢复湿地土壤中已经缺乏这些植物的繁殖体，这些植物的繁殖体靠自然因素传播的能力较弱；另一方面可能是恢复湿地恢复初期的土壤或水文条件不利于这些植物的生存生长。

水文条件是影响湿地植被分布格局的主要环境因子。三江保护区恢复湿地植被类型和分布与地表水深密切相关。地势较高处的恢复湿地，植被类型以大叶章+水蒿群落、稗群落、大叶章群落为主，这与优势种的水分生态型有关，这几种植物均为旱生或中生植物。土壤水分饱和或有 5-20cm 浅层积水的恢复湿地植被优势种有鬼针草、灰脉薹草、荸荠、蔗草、香蒲出现，这些均为典型的湿生植物。

（5）植被生产力提高

三江保护区恢复湿地植被地上年净初级生产力为 0.56±0.11kg/m^2，与自然湿地相比(0.8+0.08kg/m^2)，差异不明显(t=-1.8, P=0.078)。以大叶章群落为例，恢复湿地为 1.05±0.26kg/m^2，自然湿地为 1.09±0.41kg/m^2；从株高来看，自然湿地和恢复湿地大叶章种群差异不大(t=1.12, P=0.303)，前者为 100±13cm，后者为 115±3cm。自然湿地大叶章种群密度显著高于恢复湿地(t=-2.62, P<0.05)，分别是 247±94 株/m^2和 680±99 株/m^2；这也同样说明尽管恢复湿地大叶章群落出现了很多典型湿地植物，但其仍然处于恢复演替阶段。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标

准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

国际国内尚无此类标准。

本文件未对国际标准或国外先进标准进行采标，制定过程中，未检索到相关国际标准或国外先进标准。

五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准严格执行现行法律、法规。

本标准引用了以下标准：

GB 3838 地表水环境质量标准

GB/T 27647 湿地生态风险评估技术规范

GB/T 27648 重要湿地监测指标体系

HJ 710.4 生物多样性观测技术导则 鸟类

HJ 710.7 生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类

HJ 710.8 生物多样性观测技术导则 淡水底栖大型无脊椎动物

HJ 1174 全国生态状况调查评估技术规范——生态问题评估

LY/T 2016 陆生野生动物廊道设计技术规程

SC/T 9401 水生生物增殖放流技术规程

SL/T 800 河湖生态系统保护与修复工程技术导则

建标196-2018 湿地保护工程项目建设标准

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、标准作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议

建议《湿地生态修复技术规程》为推荐性行业标准。

八、贯彻标准的要求和措施建议

（一）组织措施

建议《规程》发布后，利用新闻媒体做好宣传，举办培训班，做好标准的普及推广工作。通过宣传、培训，使从事退化湿地生态修复规划编制、实施方案制定、方案实践人员，以及从事湿地生态修复管理工作的行政、技术人员，了解本规程的主要内容和具体使用要求，以推进全国退化湿地生态修复工作。

（二）技术措施

1．强化科技支撑

应积极引导优势技术团队以服务于湿地生态修复需求为导向，稳定联系 2~3 个与湿地修复领域密切相关的高素质科研团队，为湿地生态修复工作提供技术支撑。

2. 加强质量管理

在湿地生态修复工作实施过程中，应客观、科学制定实施方案，确保修复工作的切实可行，提高成功率；加强湿地修复工作全过程生态监测，由熟悉监测工作的技术人员操作，对监测数据进行认真核实，并由专人负责数据的存档工作；严格按照规程，制定详细效果评估方案，对恢复效果进行客观评价，可组织专家进行判定，完善生态修复技术方案。

3. 各部门数据整合和共享

注重发挥政府在湿地生态修复中的推动作用，健全数据共享制度，林业、国土资源、环境保护、水利、农业等部门获取的相关数据要实现有效集成、互联共享，促进湿地生态修复经验共享和整体提升。

（三）过渡期和实施日期的建议

《规程》制定和颁发后，严格的执行和落实非常必要，建议各省级自然资源管理、林业主管部门高度重视该规程，积极组织和宣传；建议各单位在实际应用中，切实按照该标准进行实施，制定相关规章

制度。本标准中的技术要素是通过多次实验验证制定的，具备科学性，对还不能明确规定的，在标准执行过程中由各地结合实际具体规定。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、其他应予说明的事项

无。

湿地生态修复技术规程标准起草工作组

2022 年 9 月 25 日