

生态安全缓冲区生态修复型项目建设 技术指南

Technical Guidelines for Construction of Ecological Remediation Project of
Ecological Security Buffer Zone

（试行）

目次

1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 要求.....	2
5 污染控制和风险防范.....	5
6 项目实施与评估.....	6
7 运行管理.....	7

江苏省生态安全缓冲区生态修复型项目建设技术指南

1 范围

本文件规定了江苏省生态安全缓冲区生态修复型项目建设要求、污染控制和风险防范、项目实施与评估以及项目运行与管理。

本文件适用于江苏省生态安全缓冲区生态修复型项目。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 36600 土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）

GB/T 14848 地下水质量标准

GB 3838-2002 地表水环境质量标准

HJ/T 164 地下水环境监测技术规范

HJ/T 166 土壤环境监测技术规范

HJ 25.1 建设用地土壤污染状况调查技术导则

HJ 25.2 建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则

HJ 25.3 建设用地土壤污染风险评估技术导则

HJ 25.4 建设用地土壤修复技术导则

HJ 25.5 污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则

HJ 25.6 污染地块地下水修复和风险管控导则

HJ 2050 环境工程设计文件编制指南

《山水林田湖草生态保护修复工程指南（试行）》（自然资办发〔2020〕38号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

生态安全缓冲区 Ecological Security Buffer Zone

生态空间中具有消纳、降解和净化环境污染，抵御、缓解和降低生态影响的过渡地带，包括具

有涵养水源、维护生物多样性、稳定生态功能与碳中和等功能，主要包括生态净化型、生态涵养型、生态修复型和生态防护型。

3.2

生态修复型项目 Ecological Remediation Project

生态安全缓冲区内以腾退、搬迁的重污染区块为重点，开展受污染土壤、水体的治理修复工程，削除有毒有害物质，降低污染负荷，实现污染物的达标排放，使区块满足生态安全缓冲功能要求的建设项目。

3.3

污染区块 Contaminated Area

因土壤、水体受到污染导致的生态环境遭受破坏且生态安全缓冲区功能受损的区块。

3.4

生态修复 Ecological Restoration

协助退化、受损生态系统恢复的过程。生态修复方法包括自然恢复、辅助再生、生态重建等。生态修复目标可能是针对特定生态系统服务的恢复，也可能是针对一项或多项生态服务质量的改善。亦称生态恢复。

3.5

碳汇 Carbon Sink

通过植树造林、森林管理、植被恢复等措施，利用植物光合作用吸收大气中的二氧化碳，并将其固定在植被和土壤中，从而减少温室气体在大气中浓度的过程、活动或机制。

4 要求

4.1 基本要求

4.1.1 满足生态安全缓冲区生态修复型项目在区位、建设内容、建设目标等方面的基本要求；建设项目所在区域应具备生态安全缓冲功能、建设内容应为缓冲区内污染区块土壤或水体修复、建成后应满足生态安全缓冲功能要求。

4.1.2 开展污染区块土壤污染状况调查评估；结合区块未来规划，科学确定修复目标值和修复范围，基于生态安全缓冲区建设目标要求提出切实可行、经济高效、绿色低碳可持续的修复方案。

4.1.3 项目实施过程应突出二次污染防控和修复质量控制，落实修复工程环境监理，杜绝因项目实施造成周边生态环境质量下降、损坏区域生态安全缓冲功能等情况；选用生态友好型修复药剂，避免因过量修复药剂残留造成环境损害以及反应中间体导致次生污染等情况。

4.1.4 综合修复目标值、修复范围和生态安全缓冲功能要求，全面评估项目建设成效；开展全过程环境管理和项目后期区块水气土立体监测，确保修复效果稳定、生态安全缓冲目标可达；总结项目关键技术和管理经验。

4.1.5 以2060年实现碳中和为目标，以绿色低碳为导向，项目设计与建设过程中优先采用节能低碳技术装备和工艺，减少碳排放；优化修复区块生态系统结构，强化区块汇碳与生态降碳能力；通过碳增汇和碳减排，充分发挥区域生态安全缓冲区碳中和功能。

4.2 建设规模

根据污染区块修复目标和修复范围确定项目建设规模，综合考虑时间经济成本，提出科学合理的生态修复型项目建设方案。

4.3 建设期限

生态安全缓冲区生态修复型项目建设期限一般不超过2年，涉及地下水修复或监控自然衰减技术或生物修复技术的项目建设期限一般不超过3年。存在特殊情况的建设项目可适当延长建设期限。

4.4 建设内容

生态安全缓冲区生态修复型项目主要开展污染区块土壤、水体治理修复，以消除有毒有害物质、降低污染负荷、实现区块生态安全缓冲功能为目标，开展区块生态功能恢复，满足生态安全缓冲区建设要求，使其具备生态安全缓冲功能。生态修复型项目建设内容包括区块污染状况调查评估、修复技术方案设计、修复工程设计、修复工程施工和后期管理维护。

4.4.1 区块污染状况调查评估

对污染区块及周边开展污染土壤、水体精准调查，采用资料收集、人员访谈、现场踏勘和采样检测等方式，查明区块污染源分布和产生原因、分析污染迁移途径和识别潜在污染受体，建立污染区块概念模型，精确刻画区块污染空间立体分布，降低污染区块调查不确定性。根据调查结果，综合考虑区域环境背景值、区块规划等因素，识别污染暴露途径，开展基于人体健康及生态保护的精

细化风险评估，根据修复目标污染物分布、污染介质特点和风险级别对污染区块进行“分类、分级、分区”，分别确定修复范围、修复目标。

4.4.2 修复技术方案设计

坚持绿色可持续修复理念，以绿色低碳为导向，采用科学的方法，综合考虑地块修复目标、土壤修复技术的处理效果、修复时间、修复成本、修复工程的环境影响等因素，制定区块污染修复技术方案。遵循经济、实用和可行的原则，通过实验室小试、场地中试开展修复技术适用性评估，获取修复关键工艺参数，确定修复技术路线，估算修复工程量、经济成本和工程工期。小试应采集实际场地的污染介质，中试应根据修复技术类型的特点，选择区块代表性污染区域不同深度、不同浓度的污染介质开展中试试验。科学设计污染区块修复达标后的生态系统组成结构和生态恢复方案，保证修复后区块具备生态安全缓冲区功能。

4.4.3 修复工程设计

修复工程设计应考虑项目所在地自然条件，以削除污染物和恢复区块生态缓冲区功能为目标，结合工程建设、环境保护、施工安全，使总工程设计科学合理、低碳经济，方案应便于施工、维护和管理。工程设计根据工作开展阶段可划分为初步设计、施工图设计。初步设计文件依据技术方案编制，能满足编制施工图、采购主要设备及控制工程建设投资的需要，包括初步设计说明书、初步设计图纸和工程概算书；施工图设计依据初步设计编制，能满足编制工程预算、工程施工招标、设备材料采购、非标准设备制造、编制施工组织计划和工程施工的需要，包括施工图设计说明书、施工图设计图纸、工程预算书。工艺设计依据区块污染特征、水文地质条件，修复工艺路线、小试及中试结果等编制，确保达到设计污染去除率。辅助专业设计包括总图、建筑、给排水、电气等，为修复工艺设计提供支持。

4.4.4 修复工程施工

修复工程施工阶段包括施工准备和工程实施、环境管理和二次污染防治以及区块生态安全缓冲区功能恢复。工程施工准备包括技术准备、施工现场准备、材料准备、施工机械和施工队伍准备等。工程实施需按照工程设计图纸进行修复系统建设、安装和调试；施工过程中做好工程管理工作，包括落实质量安全保证措施、控制工程建设安装成本、保障工程施工进度，以保证修复质量、进度、成本、安全目标的全面实现；修复工程施工过程中根据工艺不同进行自检自测，进一步确定修复边界和修复效果；结合工程工艺及周边环境，识别施工中大气、水、噪声、固体废物等环境要素排放，建立环境管理体系，达到清洁低碳等环境标准。污染区块修复达标后应开展生态恢复工程实施，充

分依托区域本地生态系统，采用生态重建、自然恢复、辅助再生相结合的方式，使得区块具备生态安全缓冲区功能，优化区块林地、湿地比例，增强区块碳汇能力。

4.4.5 后期管理维护

生态修复型项目在建设完毕后应进行后期管理维护，依据生态保护目标和标准，明确项目后期监管责任主体，做好基础监控设施的长期运行和维护，保障其正常运行。定期开展区块水气土立体环境监测，确保监测数据的准确性、可靠性和完整性，对区块的生态安全缓冲功能进行评估，严禁向生态安全缓冲区排放污染物质和控制其他不当的人为干扰。建立信息公开制度，定期反馈生态安全缓冲区生态修复型项目后期运行情况，定期向社会发布项目年度环境报告，依法向社会公开污染物数据并对数据真实性负责。通过后期管理维护，充分保障工程发挥长期生态、社会和经济效益。

4.5 标识

在生态安全缓冲区生态修复型项目外的显著位置，采用立式固定或平面固定方式固定设置项目公示牌。标识内容包括“项目名称、项目类型、建设规模、服务范围、环境效益、运营单位、监督举报途径”等文字信息，以及项目LOGO。

- a) 尺寸：底板240cm×160cm。
- b) 颜色与字体：公示牌底板背景颜色为绿色，文字颜色为白色，所有文字字体为黑体。
- c) 材料：底板采用5 mm铝板。

5 污染控制和风险防范

5.1 污染控制

5.1.1 大气污染及其防治

大气污染源包括修复施工中污染土壤开挖、运输、土方露天堆放、土壤筛分等土壤修复过程中产生的扬尘、颗粒物和污染废气。其污染防治措施包括苫盖防尘网、道路洒水、载具清洗、污染土壤密闭运输和处置等；特别对于有机物污染区内挥发/半挥发性气体逸散，须采用密闭大棚作业、喷洒气味抑制剂、装备尾气吸收处理设备等方式开展大气污染防治。

5.1.2 水污染及其防治

水污染源包括修复施工产生的一般生活废水、基坑积水、冲洗废水、地表径流污水（降水）及修复中产生的废液和修复后的渗滤液等。其污染防治措施包括设置导排沟控制污水流向、在废水

可能产生和流经的区域采取防渗措施（地面硬化和铺设防渗膜）、集中对废水进行合理处置并监测等；存在地下水污染的修复工程需要采取有效措施阻断地下水污染通道。

5.1.3 固废污染及其防治

固体废物来源包括修复施工残留建筑垃圾、生活垃圾、土壤筛分产生的粘有污染土壤的大颗粒物、高浓度残土、污水处理和修复过程中产生的污泥、废活性炭和失效修复药剂等。其污染防治措施包括及时收集修复现场遗撒的污染土壤、集中堆置/苫盖/处理固体废物、在污染土壤和其他固废堆存地面进行防渗处理并密闭存放，统一收集、集中处置。对于涉及危险废物的，必须严格按照危险废物相关管理要求，委托具有危废处置资质的单位进行处置。

5.1.4 噪声污染及其防治

噪声污染来源包括修复现场的土方挖掘运输机械、污染物处理设备等运转产生的噪声，应充分考虑可能的噪声源及与环境敏感受体的距离，做好噪声污染防治工作，如建设隔音墙、控制作业时间等。

5.2 风险防范

5.2.1 为保障生态修复型项目修复效果、实现修复后区块生态安全缓冲区功能，在项目建设过程中应制定全方位的环境监测方案，开展修复过程环境监测和修复效果监测，保证二次污染防治效果和修复工程质量。

5.2.2 制定区块修复工程环境和安全应急方案，内容包括安全问题识别、需采取的预防措施、突发事件应急措施、必须配备的安全防护装备和安全防护培训等，确保区块修复过程施工作业人员和周边居民安全。积极向周边群众宣传项目内容和意义，引导公众参与项目全过程监督，全面提高公众参与度。

6 项目实施与评估

6.1 项目实施

6.1.1 实施单位应具有项目相关能力，严格按照设计文件组织项目，实施过程应符合国家及江苏省有关法律法规和标准规范要求。

6.1.2 实施单位应建立质量管理体系，对施工全过程实行质量控制，采取有效污染控制措施及安全
技术措施。

6.2 项目评估

6.2.1 项目建设效果评估

a) 生态安全缓冲区生态修复型项目完工后应开展效果评估，明确污染区块修复是否达到预期目
标、修复后区块是否满足生态安全缓冲功能要求，并提出项目后期环境管理维护建议。

b) 污染区块土壤修复效果评估工作内容包括：更新区块概念模型、布点采样与检测分析、修复
效果评估、提出后期管理维护建议、编制效果评估报告。

c) 更新区块概念模型应根据修复进度，以及掌握的区块信息对区块概念模型进行实时更新，为
制定效果评估布点方案提供依据。

d) 布点采样与实验室检测布点方案包括效果评估的对象和范围、采样节点、采样周期和频次、
布点数量和位置、检测指标等内容，明确质量保证与质量控制要求。

e) 根据检测结果全面评估区块修复效果是否达到项目预定修复目标；若达到修复效果，提出后
期管理维护建议并编制修复效果评估报告；若未达到修复效果，则应开展补充修复。

6.2.2 项目建成后期评估

a) 开展区块土壤和水体长期监测维护和后期评估，严禁外来污染源直接排放或扩散对区块造成
二次污染，确保修复效果不反弹、区块满足生态安全缓冲功能要求。

b) 后期评估主要通过设置地下水监测井进行周期性采样和检测，原则上至少每年开展1次，可
根据实际情况进行调整。

7 运行管理

7.1 进度管理

7.1.1 项目开始阶段对区块及周边环境进行调研，开展项目可行性研究，明确污染区块修复后应具
备的生态安全缓冲区功能。

7.1.2 建立进度控制管理制度，项目各参与单位应根据各自职能制定项目实施进度计划，明确阶段工作内容和目标。

7.1.3 项目总承包单位成立进度专门管理团队，总体协调和把控项目进度按预定计划执行，全面统筹各单位进度和项目总体进度关系，保障项目建设进度。

7.2 质量管理

7.2.1 建立质量管理制度，建设单位及第三方质量管理单位在修复过程中应对照修复方案，在修复实施各阶段对修复范围、工程量进行检查。

7.2.2 对修复设备的运行参数、药剂的配比、修复后土壤等开展环境监理和质量控制，保障修复过程质量和修复工程效果，实现生态安全缓冲区建设目标。

7.3 安全管理

7.3.1 制定施工安全管理制度，加强安全防护设计，设立安全防护警示标志，对工程各项施工作业建立完善的安全防范措施；根据项目不同实施阶段的安全防范要求，定期开展施工安全防护培训和管理会议。

7.3.2 建立专门的施工安全防护部门进行安全监督管理，做好各类风险隐患排查，保证各项安全制度的贯彻执行，切实保证项目施工管理人员和周边群众安全。

7.3.3 公示区块污染和修复过程中使用和产生的各类有毒有害物质相关性质和防护措施，规范有毒有害物质储存、运输、使用环节，做好二次污染防治。

7.4 环境管理

7.4.1 建立完善的环境管理制度；分析项目工程实施环境影响，在实施过程中不产生新污染的同时防止对周边生态环境造成损坏，落实项目环境管理。

7.4.2 开展全流程环境监管，环境监理单位应行使环境监理监督权，向施工单位发出环境监理工作指示，并检查环境监理指令的执行情况，协助建设单位处理环境二次污染事故及环境隐患，确保建设工程中各项环境保护设施设备运行正常，各项环保制度得到落实，各项污染治理效果达到规定标准。在管理上应坚持“预防为主、防治结合”的原则，做到不对周边环境造成二次污染，不对现场施工人员和周边居民产生健康风险。

7.4.3 项目建设过程应建立环境污染事件应急机制，及时、高效地预防和处置项目施工过程中因人为或不可抗力造成的大气、水体、土壤等环境污染事件或在贮存、运输、使用和处置化学品过程中发生的大面积泄漏等突发性环境事件；最大程度减轻突发环境事件的危害，提高对突发环境事件的防控和应急响应能力。

7.5 监测管理

7.5.1 开展项目建设和后期管理维护全过程监测，建立修复区块及周边区域土壤、地下水、地表水、大气等空间一体化监测网，针对区块生态安全缓冲功能和修复目标污染物等开展针对性监测，每年对区块开展碳汇核算，反馈工程实施的碳中和成效，稳步增加区块碳吸收能力。监测结果支撑项目运行与管理，为工程质量、环境质量等提供科学支撑，经监测发现异常的，应及时分析原因，提出针对性的措施和建议。

7.5.2 监测组织形式由项目建设方自行开展监测、施工方例行监测、委托环境监理单位开展监测、地方生态环境主管部门监管监测等。

7.6 信息化管理

7.6.1 建立信息化管理机制，实现生态修复型项目立项、设计、建设、评估、后期管护等全流程信息化管理。

7.6.2 建立信息公开制度，定期向社会发布项目环境报告。

7.7 植物管理

7.7.1 应加强对植物生长的管理，补种缺苗和死苗，勤除杂草，清除枯枝落叶，定期收割植物，及时控制病虫害。不宜使用除草剂和杀虫剂。

7.7.2 防止外来入侵种造成的生态灾害，建设初期需定期移除入侵种。

7.7.3 收割的植物由维护看管单位统一运到垃圾发电厂或附近农家进行资源化利用，不得任意遗弃在湿地及周边区域。

7.8 冬季管理

7.8.1 进入冬季后需要对植物进行合理的收割。

7.8.2 应对进、出水管（渠）采取防冻保温措施。

7.9 监督管理

7.9.1 项目实施单位作为管理单位，可以结合当地实际情况，选择适宜的管理模式对生态修复型项目进行自行运行或委托第三方运营。

7.9.2 生态修复型项目应进行标桩定界，并设置工程运行监督牌、方向指示牌、提示警告牌等。

7.9.3 运营单位应制定岗位责任制，由专人负责项目各项基础设施维护和日常运营工作

7.10 档案管理

生态安全缓冲区生态修复型项目应建立健全资料保存的规章制度，参考《建设工程文件归档整理规范》(GBT/50328-2001)相关要求，对项目实施过程中有关管理、技术等文件，工程施工、质量监督等过程资料、技术成果等要及时立卷归档，保证归档文件的完整、真实、准确。

7.11 碳中和管理

7.11.1 生态安全缓冲区生态修复型项目应在公开渠道对外公示项目的地理位置、坐标范围、树种、造林面积、造林/再造林计划、监测计划、碳汇量及其对应的时间段等信息。

7.11.2 用于抵消的碳汇量大于等于生态安全缓冲区生态修复型项目建设过程中实际产生的排放量时，即界定为生态安全缓冲区生态修复型项目实现了碳中和。