

山水林田湖草生态保护修复工程指南

（试行）

自然资源部

财政部

生态环境部

2020 年 7 月

前 言

为贯彻习近平生态文明思想、落实十九届四中全会精神，指导和规范山水林田湖草生态保护修复工程，提高山水林田湖草生态保护修复的整体性、系统性、科学性和可操作性，根据相关法律法规和技术标准，在总结山水林田湖草生态保护修复工程试点经验、广泛听取意见基础上，吸收借鉴国际生态保护修复先进理念与相关标准，研究制定了《山水林田湖草生态保护修复工程指南》（试行）。主要包括正文和附录两部分，正文包括 8 方面内容：适用范围、定义、总则、实施范围和期限、工程建设内容及保护修复要求、技术要求，监测评估和适应性管理，工程管理要求，附录包括术语、目标分解表和生态监测推荐指标等 3 方面内容。

目 录

1 适用范围.....	5
2 定义.....	5
3 总则.....	5
3.1 总体要求.....	5
3.2 保护修复原则.....	6
3.3 一般规定.....	7
4 实施范围和期限.....	9
4.1 实施范围.....	9
4.2 实施期限.....	10
5 工程建设内容及保护修复要求.....	10
5.1 建设内容.....	10
5.2 自然生态空间保护修复要求.....	10
6 技术要求.....	12
6.1 技术流程.....	12
6.2 现状调查.....	14
6.3 生态问题识别与诊断.....	15
6.4 保护修复目标和标准设立.....	16
6.5 单元划分和工程布局.....	18

6.6 保护修复模式与措施选择.....	19
6.7 资金估（概）算和投资预算.....	20
7 监测评估和适应性管理.....	21
7.1 监测与评估.....	21
7.2 适应性管理.....	22
8 工程管理要求.....	22
8.1 方案制定.....	22
8.2 分解任务.....	23
8.3 工程实施.....	23
8.4 工程验收.....	24
8.5 评估考核.....	24
8.6 信息化监管.....	24
8.7 后期管护.....	25
8.8 档案管理.....	25
附录 A 术语和定义.....	26
附录 B 山水林田湖草生态保护修复工程目标分解表.....	31
附录 C 山水林田湖草生态保护修复工程生态监测推荐指标.....	33

1 适用范围

为指导和规范各地开展山水林田湖草生态保护修复工程，推动山水林田湖草一体化保护和修复，制定本指南。其他生态保护修复工程可参照执行。

2 定义

山水林田湖草生态保护修复工程（以下简称“山水工程”）是指按照山水林田湖草是生命共同体理念，依据国土空间总体规划以及国土空间生态保护修复等相关专项规划，在一定区域范围内，为提升生态系统自我恢复能力，增强生态系统稳定性，促进自然生态系统质量的整体改善和生态产品供应能力的全面增强，遵循自然生态系统演替规律和内在机理，对受损、退化、服务功能下降的生态系统进行整体保护、系统修复、综合治理的过程和活动。

3 总则

3.1 总体要求

全面贯彻落实习近平生态文明思想，坚持人与自然和谐共生基本方略，坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针。遵循自然生态系统的整体性、系统性、动态性及其内在规律，用基于自然的解决方案，综合运用科学、法律、政策、经济和公众参与等手段，统筹整合项目和资金，采取工

程、技术、生物等多种措施，对山水林田湖草等各类自然生态要素进行保护和修复，实现国土空间格局优化，提高社会—经济—自然复合生态系统弹性，全面提升国家和区域生态安全屏障质量、促进生态系统良性循环和永续利用。

3.2 保护修复原则

3.2.1 生态优先，绿色发展。牢固树立绿水青山就是金山银山理念。按照生态良好的要求。统筹考虑人与自然关系，依法保护权利人的合法权益，推动生态产品价值实现和生态修复产业高质量发展，不断满足人民群众日益增长优美生态环境的需要和对优质生态产品的需求。

3.2.2 自然恢复为主，人工修复为辅。保护生物多样性与景观多样性，加强区域自然和人文景观的整体保护和塑造。根据生态系统退化、受损程度和恢复力，合理选择保育保护、自然恢复、辅助再生和生态重建等措施，恢复生态系统结构和功能，增强生态系统稳定性和生态产品供给能力。

3.2.3 统筹规划，综合治理。坚持长远结合、久久为功，按照整体规划、总体设计、分期部署、分段实施的思路，科学确定生态保护修复目标、合理布局项目工程、统筹实施各类工程。结合实际，协同推进山上山下、地上地下、岸上岸下、流域上下游山水林田湖草一体化保护和修复，增强生态保护修复效果。

3.2.4 问题导向，科学修复。追根溯源、系统梳理隐患

与风险，对自然生态系统进行全方位生态问题诊断，提高问题识别和诊断精度。按照国土空间开发保护格局和管制要求，针对生态问题及风险，充分考虑区域水资源、土壤、光热、原生物种等自然禀赋，因地制宜开展保护修复，提高修复措施的科学性和针对性。

3.2.5 经济合理，效益综合。按照财力可能、技术可行的原则，优化工程布局、时序，对保护修复措施进行适宜性评价和优选，提高工程效率，避免重复投资，实行低成本修复、低成本管护，促进生态系统健康稳定、可持续利用与价值实现，实现生态、社会、经济综合效益。

3.3 一般规定

3.3.1 落实国土空间用途管制要求。严守生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界三条控制线，按照规划确定的用途分区分类开展生态保护修复。生态空间要维护自然生态系统原真性，尽量减少人为扰动。涉及其他空间的生态保护修复，要依托现有山水脉络形成城乡连通的生态网络，增强生态、农业、城镇空间的连通性。

3.3.2 确保生态安全、突出生态功能、兼顾生态景观。合理配置自然资源、生态要素，优化区域国土空间格局，提高国土空间韧性，保障国家、区域生态安全；优化生产生活生态空间，提升生态功能；综合分析生态景观的特征，加强区域自然景观的整体保护和塑造，提升景观多样性和服务功

能。以生态系统结构和功能修复为重点，提前或同步实施以安全为目的防洪调蓄、灾害防治、污染治理等基础先导工程，增强工程协同，提高治理效果。

3.3.3 以本地适宜的生态系统为优先参照标准。结合国家、行业及地方相关标准，充分考虑需要修复的生态系统本底状况、参照生态系统的属性特征以及未来环境变化因素等，全面诊断生态问题，制定适宜本区域自然环境的保护修复目标，优先选择适宜本地的修复措施、技术，原则上使用本地物种，不使用未经引种试验的外来物种，或经引种试验有生态风险的外来物种。按照植被地带性分布规律，遵循以水定绿、量水而行原则，宜保则保、宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草、宜湿则湿、宜荒则荒，避免大规模使用单一物种。

3.3.4 以生物多样性保护为目标。各类保护修复工程应针对生物多样性丧失或下降、特殊保护生物物种减少、外来有害物种入侵等问题，重点对珍稀濒危动植物栖息地进行生态保护和修复，扩大生态空间，打通生态廊道，构建生态网络，营造良好的生物栖息环境。在生物多样性特定保护区，对珍稀濒危动植物进行封育保护。

3.3.5 开展适应性管理。针对生态系统不确定性和对生态系统认知的时限性，加强工程实施过程生态监测和评估。针对实施过程中出现的问题及时调整技术方案、修复措施等，对生态风险及其措施难以诊断预测的，采取保护保育方

式，严防对生态系统造成新的破坏或导致逆向生态演替。各关键阶段、环节，应充分听取相关领域专家及专业机构的意见和建议，实行全过程咨询管理。

3.3.6 推动多方共同参与。统筹考虑当地的人口状况、居民生活习惯和文化传统，充分征求管理者、规划者、设计者、实施者、管护者，特别是当地群众和有关部门意见，综合运用生态、动植物、农林园艺、土壤、工程、景观规划设计和自然资源管理等多学科多领域知识，共同研究保护修复目标和内容，制定实施方案、规划设计、保护修复技术措施等，参与或协作施工、监测、管护等生态保护修复活动。

3.3.7 加强科技支撑。加强与科研机构和院校合作，建立专家智库，形成专业咨询团队，为生态保护修复提供技术服务和支撑。促进生态保护修复工程建设与重大科研项目有机结合。推动新技术、新方法、新材料、新工艺在山水工程的研发应用。

4 实施范围和期限

4.1 实施范围

综合考虑自然生态系统的系统性、完整性，以江河湖流域、山体山脉等相对完整的自然地理单元为基础，结合行政区域划分，科学合理确定工程实施范围和规模。实施范围内可由一个或多个相互独立又有关联的子项目组成，工程实施

范围应明确到所在的地（市）、县（市）、乡（镇）、村（组）。

4.2 实施期限

实施期限包括治理修复期和管护期。治理修复期从工程项目批准后到项目完工。工程项目验收交付后为管护期，可根据实际通过签订管护协议或合同约定管护期限。

5 工程建设内容及保护修复要求

5.1 建设内容

在确定的实施区域范围内，针对生态功能重要区域、生态环境敏感脆弱区域和人为干扰较为强烈的区域，根据不同保护修复对象和主要目标，山水工程建设内容主要包括重要生态系统保护修复工程，以及统筹考虑自然地理单元的完整性、生态系统的关联性、自然生态要素的综合性，在一定区域内对山水林田湖草等多自然生态要素开展的整体保护、系统修复、综合治理等各相关工程。

配合各类生态保护修复活动，为加强生态保护修复过程监测、效果评估和适应性管理，山水工程还包括为提升生态保护修复能力而建设的野外保护站点、开展工程效果评价及生态系统监测的监测监控点和监管平台等。

5.2 自然生态空间保护修复要求

5.2.1 自然保护地核心保护区。按照禁止开发区域管控要求，加大封育力度，因病虫害、外来物种入侵、维持主要保

护对象生存环境、森林防火等特殊情况，经批准可以开展重要生态修复工程，以及物种重引入、增殖放流、病害动植物清理等生态保护修复活动。

5.2.2 生态保护红线内其他区域。按照禁止开发区域管控要求，尽量减少人为扰动，除必要的地质灾害防治、防洪防护等安全工程和生态廊道建设、重要栖息地恢复和废弃修复工程外，原则上不安排人工工程。

5.2.3 一般生态空间。按照限制开发区域管控要求，调整优化土地利用结构布局，开展生态保护修复活动，鼓励探索陆域、海域复合利用，发挥生态空间的生态农业、生态牧业、生态旅游、生态文化等多种功能。

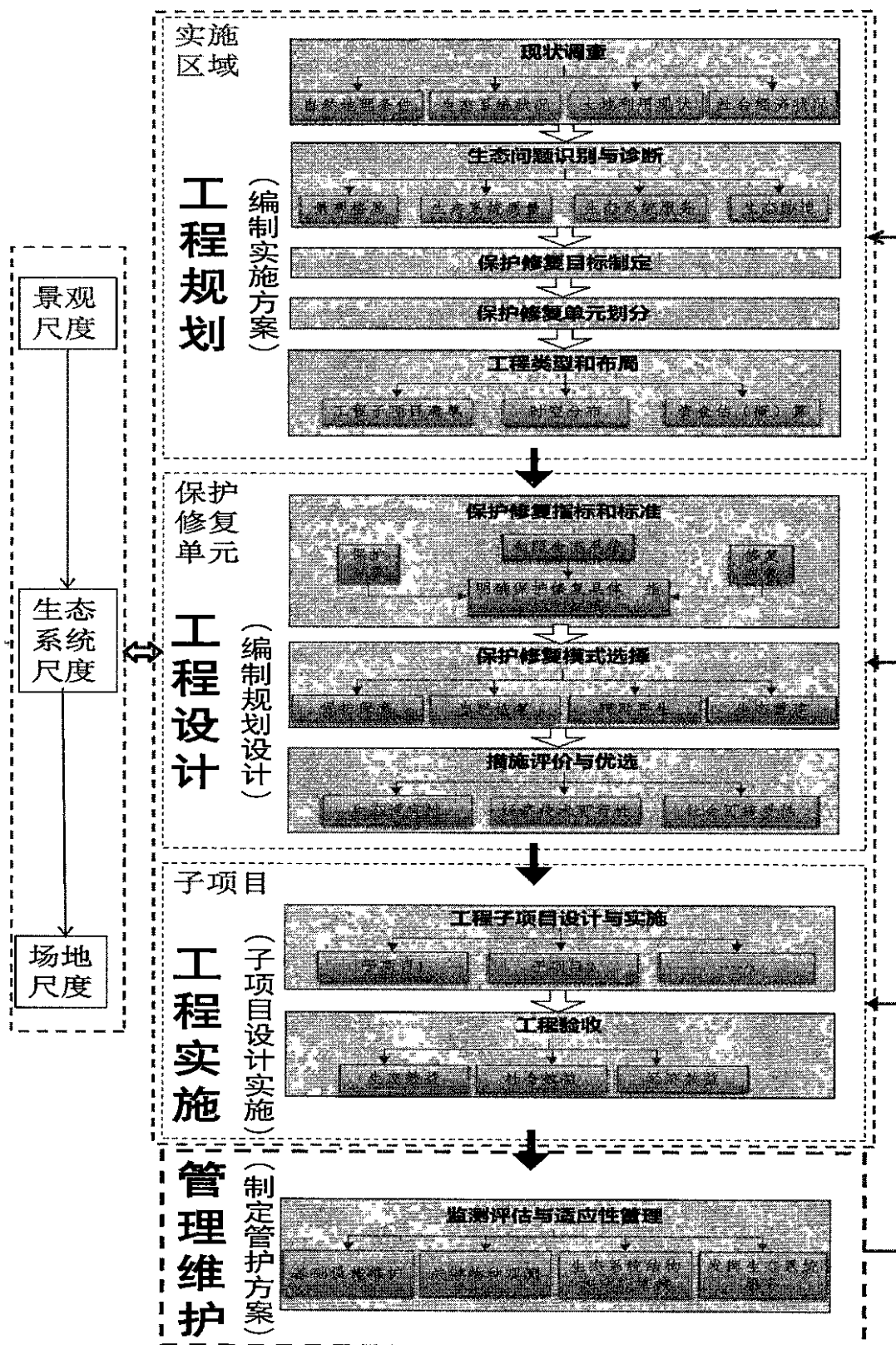
按照维护自然生态系统完整性、原真性的要求，保护生物多样性与地质地貌景观多样性，维护自然生态系统健康稳定。涉及乡村生态系统的保护修复，结合村庄整治、工矿废弃地治理，维护农田原有生境，保护生物多样性，将耕地、林地、草地整治与建设用地布局优化相结合，打造规模相对集中连片的耕地、草地、湿地、林地等生态系统复合格局。涉及城镇空间的保护修复，结合“城市双修”“海绵城市”建设，依托现有山水脉络，保护现有生态廊道，建设生态基础设施，打通城市内部的水系、绿地和城市外围河湖、森林、耕地，形成完整的生态网络。

6 技术要求

6.1 技术流程

山水工程的技术流程一般划分为工程规划、工程设计、工程实施、管理维护四个阶段。工程规划阶段服务于景观(或区域、流域)尺度(Landscape Scale)的宏观问题识别诊断、总体保护修复目标制定,以及确定保护修复单元和工程子项目布局;工程设计阶段主要服务于生态系统尺度(Ecosystem Scale)下的各保护修复单元生态问题进行诊断,制定相应的具体指标体系和标准,确定保护修复模式措施;工程实施阶段服务于场地尺度(Site Scale)的子项目施工设计与实施。管理维护、监测评估与适应性管理、监督检查贯穿于生态保护修复全过程。

根据生态保护修复的规模范围、实施期限、自然生态特征、修复条件及难易程度等,可将四个阶段合并或简化。技术流程示意如下:



技术流程图

6.2 现状调查

6.2.1 资料来源。结合自然资源调查监测体系构建要求，充分利用全国国土调查、资源环境承载力和国土空间开发适宜性评价、相关规划等成果，相关部门已有野生动植物调查、林业调查、生态功能区划、生态保护红线、生物多样性保护优先区、自然保护区等资料，以及相关科研机构、科学野外台站的成果，收集整理当地行之有效的生态保护修复实践经验、相关领域学科专家和当地公众的意见和建议等。

6.2.2 调查内容。详细调查实施范围内区域生态功能定位、自然生态（地理）状况、社会经济状况等。区域生态功能包括水源涵养、水土保持、生物多样性维护、防风固沙等。自然生态状况包括本地气候条件、地形地貌、水文特征、地质环境、土壤和水体的物理性质、化学性质、环境质量状况等；构成生态系统的群落特征，包括动植物群落物种组成及特征，特别是特别是地带性植被建群物种（Dominant Species）、本地关键物种（Key Species）、指示物种（Indicator Species）、旗舰物种（Flagship Species）、先锋物种（Pioneer Species）、入侵物种（Invasive Species）等重要物种的种类、数量及生境情况；参照生态系统属性和具有时间序列的历史数据。社会经济状况包括本地自然资源权属和利用状况、社

会经济发展水平、人类活动范围和强度、相关生态保护修复工程情况等。

6.2.3 调查深度。调查范围应针对景观（或区域、流域）、生态系统等不同尺度、不同梯度进行，深度应不低于同类工程的有关要求，制作基础调查图表数据应符合自然资源及相关专项、专业调查要求。

6.3 生态问题识别与诊断

6.3.1 确定参照生态系统。综合工程建设规模、自然地理条件、生态系统自然演替规律等，参考受损生态系统历史状态或周边类似生态系统状态，确定一个或若干个环境和自然状况相似的本地原生生态系统或类似生态系统作为参照生态系统。

6.3.2 识别与诊断方法。在现状调查的基础上，可以从大尺度向小尺度（即从区域、景观、生态系统、群落、种群、个体），也可以从小尺度向大尺度进行梯度分析、综合评判，准确识别主要生态问题及问题之间的关联性、紧迫度和优先度，确定需要保护修复的相关重要生态系统、物种和关键要素，科学诊断自然生态系统受损的面积、分布、程度、影响因素、成因及与相关生态系统的关联性。

6.3.3 生态问题识别。针对实施区域范围，在景观（或区域、流域）尺度，识别生态胁迫、生态系统质量、生态系统服务、景观格局等方面主要生态问题。从气候变化、生物

多样性、土地利用结构和方式、生产生活造成的水土环境污染、自然资源开发强度、有害生物入侵等方面识别生态胁迫存在的问题并分析原因。从食物链的完整性、生物多样性、结构功能稳定性等方面识别生态系统质量存在的问题并分析原因。从水源涵养、水土保持、生物多样性维护、防风固沙等方面识别生态系统服务存在的问题并分析原因。从重要物种栖息地分布、生态廊道的连通性、生态网络结构、重要和敏感的生态保护目标点等方面识别景观格局存在的问题并分析原因。

6.3.4 诊断与评价。针对保护修复单元,从生态系统尺度,对照参照生态系统属性(包括自然地理条件、物种组成、生态系统结构、生态系统功能等)及其生态胁迫,分别诊断分析需要保护保育和修复治理的对象及其现状、关键生态问题的严重性和紧迫性等。重点从生态系统完整性与连通性、重要保护对象目标受胁迫类型与程度等方面,对珍稀濒危物种及栖息地、特殊生态系统类型等需要重点保护保育的对象进行评价。重点从植被、土壤、水体、生物多样性、生物入侵等方面,对需要修复的生态系统受损类型、退化程度、恢复力进行评价。根据实际情况,可采取定性的经验分析评价法、半定量或定量的分析评价方法。

6.4 保护修复目标和标准设立

6.4.1 目标体系设定因素。综合考虑社会经济发展情况、

相关规划、标准，区域生态功能定位、生态现状、生态问题识别与诊断结果、参照生态系统属性等，根据不同保护修复尺度、层级和限制性因素阈值，设定生态保护修复总体目标和具体目标，确定保护修复标准，提出分级分期的约束性指标和引导性指标，实现目标定量化。根据绩效管理要求，设立规定期限的绩效指标。

约束性指标主要围绕工程建设中绩效指标确定，数据有来源、可测算；引导性指标在生态系统和景观尺度上提出，为中远期目标，应当服务于生态系统稳定性和景观结构的多样性。

6.4.2 景观（或区域、流域）尺度目标设定要求。对应工程实施范围，重点应围绕提升区域主导生态系统服务，从消除生态胁迫影响、优化景观格局、畅通生态网络、提升生态系统质量等方面提出保护修复总体目标，设定实施期限内的生态保护修复具体指标。

6.4.3 生态系统尺度目标和标准设定要求。对应保护修复单元，重点解决生态过程问题，根据参照生态系统的关键属性，从物理环境、物种组成、生态系统结构、生态系统功能、生态胁迫等方面提出保护修复目标和标准，并针对具体生态问题，根据工程实际及相关规定制定具体指标。

6.4.4 场地尺度目标和标准设定要求。对应子项目，针对各保护修复单元采取的不同措施，根据生态系统尺度的目

标和标准规范，结合工程实际制定具体指标。

山水林田湖草生态保护修复工程目标分解表见附录 B，各地可根据实际情况适当增减或调整。

6.5 单元划分和工程布局

6.5.1 划分生态保护修复单元。根据现状调查、问题识别与分析结果、制定的保护修复目标，划分保护修复单元。具有代表性的自然生态系统、珍稀濒危野生动植物物种及其赖以生存的栖息环境、有特殊意义的自然遗迹、世界自然和文化遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、冰川公园、草原公园、沙漠公园、水产种质资源保护区及饮用水源保护区等划为保护单元。

6.5.2 确定工程建设内容。根据每一生态保护修复单元的现状调查、生态问题的诊断分析结果和设定的保护修复具体目标，划分项目类型，明确保护修复的重点和内容（见附录 B）。根据需要设定工程子项目。

6.5.3 明确工程空间布局。按照关联性、协同性要求，根据确定的总体目标以及各单元保护修复具体目标、指标与标准等，针对关键生态问题进行工程建设空间布局和工程子项目布置与安排。

6.5.4 安排工程建设时序。根据生态问题的紧迫性、严重性，按照保证防洪安全和地质安全、提升生态功能、兼顾景观的优先级次序，开展源头控制、过程阻断、末端治理，

进行山上山下、流域上中下游系统修复，有序安排实施子项目。

6.6 保护修复模式与措施选择

6.6.1 模式选择要求。根据现状调查、生态问题识别与诊断结果、生态保护修复目标及标准等，对各类型生态保护修复单元分别采取保护保育、自然恢复、辅助再生或生态重建为主的保护修复技术模式。

6.6.2 保护保育（Ecological Conservation）。对于代表性自然生态系统和珍稀濒危野生动植物物种及其栖息地，采取建立自然保护地、去除胁迫因素、建设生态廊道、就地和迁地保护及繁育珍稀濒危生物物种等途径，保护生态系统完整性，提高生态系统质量，保护生物多样性，维护原住民文化与传统生活习惯。

6.6.3 自然恢复（Natural Regeneration）。对于轻度受损、恢复力强的生态系统，主要采取切断污染源、禁止不当放牧和过度捕捞、封山育林、保证生态流量等消除胁迫因子的方式，加强保护措施，促进生态系统自然恢复。

6.6.4 辅助再生（Assisted Regeneration）。对于中度受损的生态系统，结合自然恢复，在消除胁迫因子的基础上，采取改善物理环境，参照本地生态系统引入适宜物种，移除导致生态系统退化的物种等中小强度的人工辅助措施，引导和促进生态系统逐步恢复。

6.6.5 生态重建（Reconstruction）。对于严重受损的生态系统，要在消除胁迫因子的基础上，围绕地貌重塑、生境重构、恢复植被和动物区系、生物多样性重组等方面开展生态重建。生境重构关键要消除植被（动物）生长的限制性因子；植被重建要首先构建适宜的先锋植物群落，在此基础上不断优化群落结构，促进植物群落正向演替进程；生物多样性重组关键是引进关键动物及微生物实现生态系统完整食物网构建。

6.6.6 措施评价与优选。根据当地的自然状况、生态适宜性、立地条件、施工季节和施工工艺的难易程度等，充分吸收相关领域专家与本地居民的知识与经验，充分考虑当地居民的利益、权益与满意度，设计多个备选方案，对措施实施的生态适宜性、优先级、时机进行分析。从生态环境影响与风险、经济技术可行性、社会可接受性等方面综合评价，可开展修复方法模拟预测，筛选相对最优的生态保护修复措施和技术。

6.7 资金估（概）算和投资预算

6.7.1 实施方案与资金估（概）算。依据实施方案确定的总目标，结合各保护修复单元确定的目标和标准、工程建设类型和内容、保护修复模式和措施、实施期限等进行资金估（概）算。根据工程规模情况，实施方案也可做到工程设计深度，进行投资预算。

6.7.2 工程设计与投资预算。按照不同国土空间生态保护修复要求，参照国家、行业等相关标准，结合实际，组织编制工程设计或子项目施工设计，明确施工进度、资金、质量和安全等控制和监督措施等。工程设计或子项目施工设计要针对生态系统的具体问题，措施要科学合理、经济可行、技术可操作，并结合实际，进行工程投资预算。

对照本地类似工程，采用案例比较法、成本效益法等，参照国家、行业相关投资定额标准，进行资金测算。

7 监测评估和适应性管理

7.1 监测与评估

7.1.1 指标与内容。工程实施范围内，根据生态修复目标和标准，在景观（或区域、流域）、生态系统、场地不同尺度与层级分别设立三级监测评估内容和指标。景观尺度主要关注保护修复的规模、生态系统类型和规模变化动态、景观的完整性与多样性、生态廊道、植被恢复、水土流失、河湖水系连通性等；生态系统尺度主要关注水土环境质量、动植物组成与群落结构、生物多样性特别是关键动植物物种数量与分布变化，以及水源涵养、水土保持、生物多样性维护、防风固沙等关键生态系统服务等；场地尺度根据有关工程标准和要求关注工程建设情况。生态监测指标可参考附录 C。

7.1.2 监测评估手段。充分利用自然资源调查监测和生

态环境监测结果，以及相关部门、科研机构及院校的长期监测数据和研究成果，在项目区建立生态监测点位，采用遥感、自动监测、实地调查、公众访谈等方式，开展生态保护修复工程全过程动态监测和生态风险评估。实施结束后，还应进行长期跟踪监测评估。有条件的地区可建立生态监测动态更新数据库，开展工程实施前后自然生态系统服务功能及价值评价。

7.2 适应性管理

7.2.1 措施调整。根据监测评估结果，对照生态保护修复目标，监测评估生态保护修复工程措施、技术手段的效果，及时发现生态保护修复过程中新产生的生态问题及潜在生态风险。经评估，在结果和风险可控的原则下，借鉴已有经验做法，对可能导致偏离生态保护修复目标或者对生态系统造成新的破坏的保护修复措施和技术、子项目的空间布局和时序安排等按规定程序报批后进行相应调整修正。

7.2.2 时机选择。对技术成熟、风险可控、结果有效的工程和措施，要及时实施，避免延误时机、增加修复成本；对评估后难以预测后效的工程和措施，要加强研究和实验，暂不实施。

8 工程管理要求

8.1 方案制定

对应景观（或区域、流域）尺度的山水工程，可打破省域行政界限，在按自然地理单元编制总体规划的基础上，分段编制实施方案（含可行性研究报告），统一设计、同步部署、协同推进。实施方案要体现整体性、系统性、科学性、可行性，目标任务可量化、可考核，实施措施科学合理经济，生态效益明显，兼顾社会和经济效益。

在工程设计阶段根据实施方案确定的保护修复单元编制规划设计。规划设计要针对生态系统尺度的具体问题。根据需要，保护修复单元可以分为一个或若干个子项目实施，应当进行项目施工设计，明确施工进度、资金、质量、安全等控制和监督措施。

8.2 分解任务

依据批复的实施方案（含可行性研究报告）和规划设计，将生态保护修复目标任务、绩效指标逐级分解到承担实施的市、县（市、区）或乡（镇），并制定年度计划。具体实施子项目所在的相关部门应明确本行政区域的目标任务、建设内容、实施计划、资金安排等。

8.3 工程实施

依据实施方案、规划设计及年度计划，实施山水工程的单位组织实施工程建设，加强山水工程实施的全程监管，加强施工现场管理，强化工程质量控制，切实做到责任明确、监管到位。

8.4 工程验收

子项目完工后，要按照相关管理规定，结合工程涉及的内容，及时组织生态、工程、动植物、土壤、林业、水土保持、地质灾害、土地规划、土地管理、生态环境等方面的专家，开展竣工验收。按照“谁立项谁验收”的原则，全部工程子项目竣工验收后组织开展整体验收，对工程建设任务完成、相关制度建设情况、资金筹措、财政资金拨付使用、工程建设成效等情况进行全面总结。

8.5 评估考核

建立评估制度。开展制度建设、工程建设、资金筹措与使用、目标完成情况等方面的跟踪检查，评估工程实施在自然资源保护利用、生态环境治理改善、生态系统服务功能提升等方面所取得的成效。工程结束后，要开展项目综合成效评估。

建立绩效评价与考核制度。从项目决策（资金分配）、项目管理（资金到位、资金管理、组织实施）、产出（数量、质量、时效、成本）、效益（突出生态效益、体现社会效益、兼顾经济效益，考虑可持续影响、服务对象满意度等）四个方面，对实施方案确定的绩效目标完成情况进行评价考核。

8.6 信息化监管

依托国土空间基础信息平台 and 自然资源三维立体“一张图”，建设山水林田湖草生态保护修复工程项目数据库与监

测监管系统。将生态保护修复工程及子项目立项、实施、验收等环节的信息及时上图入库，明确项目位置、规模、类型、内容及建设进展与成效等。综合运用遥感、大数据等技术手段进行比对核查，实现实时动态、可视化、可追踪的全程全面监测监管。

8.7 后期管护

各地结合实际建立后期管护制度。工程验收合格后，根据生态保护目标和标准，做好基础设施的运行和维护；加强对生态系统演替过程的跟踪管护，严格控制不当的人为干扰，保护生态系统的健康、稳定、完整，提升生态系统服务。积极探索建立规模化、专业化、社会化运营管护机制，通过签订管护协议，明确管护责任和义务，落实管护责任人和经费，确保工程发挥长期生态、社会和经济效益，实现可持续利用。

8.8 档案管理

山水工程建设过程中有关管理、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。主要技术成果包括实施方案及其附件，工程实施中涉及的工程设计、施工的相关材料，验收报告等，监测监管、风险管控、绩效管理和适应性管理的相关资料等，以及过程中调查资料、图件等基础资料及数据库。

附录 A 术语和定义

A.1 基于自然的解决方案 (Nature-based Solutions, 简称 NbS)

根据 IUCN 的《基于自然的解决方案全球标准》，是指对自然的或已被改变的生态系统进行保护、可持续管理和修复行动，这些行动能够有效地和具有适应性地应对社会挑战，同时为人类福祉和生物多样性带来益处。

A.2 适应性管理(Adaptive Management)

是指基于生态系统的不确定性和对生态系统认识的时限性，通过监测评估过去采用的管理政策和实践措施来获得经验，并根据生态系统变化情况，修正、改进管理政策和实践措施的方法和过程。

A.3 社会-经济-自然复合生态系统

(Social-Economic-Natural Complex Ecosystem)

表示以人为主体的社会、经济系统和自然生态系统在特定区域内通过协同作用而形成的复合系统。

A.4 景观尺度 (Landscape Scale)

生态学上的景观是指由相互作用的生态系统组成，以相似的形式重复出现的一个空间异质性区域，是具有分类含义的自然综合体。景观尺度指由相互作用的生态系统组成的自

然综合体所覆盖的从几平方公里到几百平方公里的空间范围。

A.5 流域 (Drainage Basin)

是指由分水线所包围的河流或湖泊的地面集水区和地下集水区的总和。

A.6 生态系统结构 (Ecosystem structure)

是指生态系统生物和非生物组分保持相对稳定的相互联系、相互作用而形成的组织形式、结合方式和秩序。

A.7 生态廊道 (Ecological Corridor)

是指具有不同于周围景观基质的景观要素，并能发挥保护生物多样性、过滤污染物、防止水土流失、防风固沙、调控洪水等生态服务功能的线状或带状通道。能促进廊道内动植物沿廊道迁徙，达到连接破碎生境、防止种群隔离和保护生物多样性的目的。

A.8 生态网络 (Ecological Network)

在景观中，廊道常常相互交叉形成网络，使廊道与斑块和基底的相互作用复杂化。网络的功能与廊道相似，但与基底的作用更加广泛和密切。

A.9 生态过程 (Ecological Process)

是景观中生态系统内部和不同生态系统之间物质、能量、信息的流动和迁移转化过程的总称，其具体表现多种多样，包括植物的生理生态、动物的迁徙和种群动态、群落演

替、土壤质量演变和干扰等在特定景观中构成的物理、化学和生物过程以及人类活动对这些过程的影响。

A.10 生态系统功能 (Ecological Function)

生态系统整体在其内部和外部的联系中表现出的作用和能力。随着能量和物质等的不断交流，生态系统亦产生不断变化和动态的过程。

A.11 生态系统质量 (Ecosystem Quality)

生态系统质量是指在特定的时间和空间范围内生态系统的总体或部分组分的质量，具体表现为生态系统的生产服务能力、抗干扰能力和对人类生存和社会发展的承载能力等方面。

A.12 恢复力 (Resilience)

又称弹性，是指生态系统维持结构与格局的能力，即系统受干扰后恢复原来功能的能力。

A.13 生态系统服务 (Ecosystem Service)

是指生态系统与生态过程所形成及所维持的人类赖以生存的自然环境条件和效用，包括供给服务（如提供食物和水）、调节服务（如控制洪水和疾病）、文化服务（如精神健康和娱乐）以及支持服务（如维持养分循环）。简言之，就是指生态系统给人类提供的惠益。

A.14 生态产品 (Ecological Product)

生态产品指维系生态安全、保障生态调节功能、提供良

好人居环境的自然要素。包括清新的空气、清洁的水源和宜人的气候等。

A.15 本地生态系统 (Local Ecosystem)

是指一个由本地生物组成的稳定生态系统，这些生物是本地进化而来或者随环境条件变化而从邻近地区迁移而来。

A.16 参照生态系统 (Reference Ecosystem) 是指一个能够作为生态恢复目标或基准的生态系统。通常包括破坏前的生态系统、未因人类活动而退化的本地生态系统，以及能够适应正在发生的或可预测的环境变化的生态系统。

A.17 生态胁迫 (Ecological Stress)

是指来自人类或自然的对生态系统正常结构和功能的干扰，这些干扰往往超出生态系统恢复力 (Resilience)，导致生态系统发生不可逆的变化甚至退化或崩溃。

A.18 保护保育 (Ecosystem Conservation)

是指保护单一生物物种或者不同生物群落所依存的栖息地、生态系统，以及保护和维系栖息地（自然生态保护区域内）原住民文化与传统生活习惯，以达到维持自然资源可持续利用与永续存在的活动。

A.19 生态修复 (Ecological Restoration)

亦称生态恢复。是指协助退化、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。

A.20 自然恢复 (Natural Regeneration)

是指对生态系统停止人为干扰，以减轻负荷压力，依靠生态系统的自我调节能力和自组织能力使其向有序的方向自然演替和更新恢复的活动。一般为生态系统的正向演替过程。

A.21 辅助再生 (Assisted Regeneration)

亦称协助再生。是指充分利用生态系统的自我恢复能力，辅以人工促进措施，使退化、受损的生态系统逐步恢复并进入良性循环的活动。

A.22 生态重建 (Reconstruction)

是指对因自然灾害或人为破坏导致生态功能和自我恢复能力丧失，生态系统发生不可逆转变，以人工措施为主，通过生物、物理、化学、生态或工程技术方法，围绕修复生境、恢复植被、生物多样性重组等过程，重构生态系统并使生态系统进入良性循环的活动。

附录 B 山水林田湖草生态保护修复工程目标分解表

生态保护 修复工程	总目标	简述围绕提升区域主导生态系统服务，从消除生态胁迫影响、优化景观格局、畅通生态网络、提升生态系统质量等方面提出保护修复总体目标。结合修复单元设定的具体目标总结提炼出整个工程的总目标。								备注	
修复单元/子项目 (1个或多个)		保育保护类/自然恢复类/辅助再生类/生态重建类 (一种或多种)									
		保护修 复具体 措施	保护修 复标准/ 参照值	约束性指标：绩效目标 (工程建设期内预期效 果)				引导性指标：中远期 生态系统稳定性预期 效果			
				规模	质量	结构	效益	5年	10年	...	
修复单元 1	具体目标	简述的从物理环境、物种组成、生态系统结构、生态系统功能、生态胁迫等方面提出修复单元的具体目标。结合子项目中设定的具体指标总结提炼出修复单元1的具体目标。									
	子项目1										
	子项目2										
	...										
修复单元 2	具体目标	简述从物理环境、物种组成、生态系统结构、生态系统功能、生态胁迫等方面提出修复单元的具体目标。结合子项目中设定的具体指标总结提炼出修复单元2的具体目标。									

	子项目 1										
	子项目 2										
	...										
...											

注：1.根据“6.6 保护修复模式与措施选择”要求，结合实际，在同一保护修复单元分别按照“保育保护类、自然恢复类、辅助再生类、生态重建类”情况填写相应的内容。

2.子项目根据实际填写约束性指标和引导性指标。

附录 C 山水林田湖草生态保护修复工程生态监测推荐指标

序号	一级指标	二级指标	单位	参照值及来源		现值及来源		目标值	备注
				数值	来源	数值	来源		
1	01 景观格局	011 景观丰富度	/						
2		012 景观破碎度	/						
3	02 植被覆盖度	021 森林覆盖率							
4		022 草原综合植被盖度							
5	03 水源涵养	031 土壤含水率	%						
6	04 水土保持	041 土壤侵蚀模数	t/(km ² ·a)						
7	05 生物多样性维持	051 物种丰富度	个						
8		052 本地物种数目	个						
9		053 重要物种变化							
10		054 有害物种变化							
11	06 防风固沙	061 水蚀产沙量	t/(km ² ·a)						
12		062 风蚀产沙量	t/(km ² ·a)						
13	07 水环境	071 水质监测断面（点位）达标率	%						
14	08 土壤环境	081 土壤监测点位达标率	%						
15	09 固碳	091 土壤有机碳	g/cm ³						
.....									

1.总体说明

1) 生态监测指标，是指通过整体性、系统性、综合性实施生态系统保护修复等工程，区域生态系统功能提升的具体、量化表现。森林、草原、湿地、河流、湖泊等自然生态系统监测指标可参照《自然资源调查监测体系构建总体方案》要求获取。各地根据实际和工程建设内容，可以增加监测指标。

2) 生态监测指标设置应考虑必选指标和特色指标，必选指标是指山水工程中一般性、

普适性的重要监测指标,特色指标是指某一具体山水工程中涉及的独有的、特定的监测指标。

3) 指标编号按照“01”到“09”的顺序进行编号,其中与“0”组合的为一级指标,如“01”代表一级指标“景观格局”;与其它非“0”组合为两位数的,为二级指标,如“011”代表二级指标“景观丰富度”各地根据区域生态问题和工程内容选填绩效指标,可根据区域实际情况增减二级,并按照现有编号的顺序接续排号。

4) 指标的“参照值”为参照生态系统或者现有国家、行业或地方标准;指标的“现值”为现状调查数据,必须有法定出处、试验测定或实地调查;指标的“目标值”,主要依据实施方案和规划设计确定。

2.指标解释

1) 011 景观丰富度:指景观中斑块类型的总数。(注:景观类型并非越多越好,而应根据本地实际或参照生态系统的要求设定目标)

2) 012 景观破碎度:景观破碎度是景观异质性的重要组成,指景观被分割的破碎程度,可反映生态廊道建设情况。计算公式为 $C=N/A$,其中 C 为景观破碎度; N 为景观中所有斑块总数; A 为景观总面积。

3) 021 森林覆盖率:根据《自然资源部办公厅关于印发自然资源统计调查制度的通知》(自然资办函(2019)1235号),森林覆盖率指项目区内森林面积占土地总面积的百分比。

4) 022 草原综合植被覆盖度:根据《自然资源部办公厅关于印发自然资源统计调查制度的通知》(自然资办函(2019)1235号),草原综合植被覆盖度指项目区域各主要草地类型的植被覆盖度与其所占面积比重的加权平均值。植被覆盖度是指单位面积内植被地上部分(包括叶、茎、枝)在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比。

5) 031 土壤含水率:土壤中水分质量与土壤总质量的比例,反映水源涵养能力。

6) 041 土壤侵蚀模数:根据《水土保持术语》(GB/T20465-2006),土壤侵蚀模数是指单位时段及单位水平投影面积上的土壤侵蚀总量,反映水土流失治理效果。

7) 051 物种丰富度:项目区内物种数目,反映生物多样性整体情况。

8) 052 本地物种数目:项目区内本地物种数目,反映本地生态系统的保持情况。

9) 053 重要物种变化:项目区内关键物种、旗舰物种特别是国家重点保护野生动物名录和 IUCN 红色名录中濒危及易危物种,指示物种种类、数量变化情况,反映重要物种恢复与受保护情况。

10) 054 有害物种变化:项目区内外来入侵物种或本地有害物种种类、数量变化情况,反映有害物种清除程度。

11) 061 水蚀产沙量:在降雨、径流等水体作用下,土壤及其母质或其他地面组成物质发生破坏、剥蚀、搬运和沉积的量,反映水土流失效果。

12) 062 风蚀产沙量:由风力作用引起的地表土粒、沙粒飞扬、跳跃、滚动和堆积的量,反映防风固沙效果。

13) 071 水质监测断面（点位）达标率：项目区水质达标监测断面（点位）占总监测断面（点位）的比例，反映水环境治理情况。根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），饮用水源一级保护区、珍稀水生生物栖息地、鱼虾类产卵场、仔稚幼鱼的索饵场等，Ⅰ、Ⅱ类水质视为达标；饮用水源二级保护区、鱼虾类越冬场、洄游通道、水产养殖区、游泳区等，Ⅲ类水质视为达标；一般工业用水和人体非直接接触的娱乐用水，Ⅳ类水质视为达标；农业用水及一般景观用水，Ⅴ类水质视为达标。

14) 081 土壤监测点位达标率：项目区土壤质量达标点位占总监测点位的比例，反映土壤环境质量状况。达标情况参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）确定，高于风险值的为不达标。

中科地信（北京）遥感信息技术研究院最新课程

序号	课程名称	开课时间	培训形式（地点）	课程大纲
1	关于举办“乡镇级、村级国土空间规划编制技术与三线划定实战演练”的直播会议通知	8月22日-8月23日	在线直播	第一部分：乡镇级国土空间规划编制方法 第二部分：作为公共政策的实用性村庄规划——乡村振兴战略下的编制思考 第三部分：国土空间规划分区与控制线划定
2	关于举办“GIS数据处理、制图、空间分析技术”培训班的通知	8月20日-8月23日 8月24日-8月27日	宁夏*银川 甘肃*兰州	第一章：ArcGIS10.X应用基础 第二章：数据检查和拓扑处理 第三章：空间数据交换与格式转换 第四章：影像处理和分析 第五章：专题图快速制作和打印输出 第六章：数据处理和分析应用 第七章：数据建模 第八章：数字高程、三维制作和应用 第九章：综合分析和应用
3	关于举办“国土空间规划编制与全域土地综合整治及生态修复技术”培训会议的通知	8月27日-8月31日	西藏*拉萨	第一部分：“多规合一”下的国土空间规划编制技术 第二部分：生态国土建设思路与方向 第三部分：乡村振兴背景下的乡村规划编制与实施 第四部分：全域土地综合整治下生态系统保护和修复专题研究与实施 第五部分：全域土地综合整治浙江实践：生态环境综合整治、修复与提升
4	关于举办“乡村振兴下的全域土地综合整治与生态修复”培训会议的通知	9月4日-9月7日	浙江*杭州	第一部分：我国国土整治回顾与全域土地综合整治试点经验介绍 第二部分：全域土地综合整治下耕地保护与土壤修复路径方法创新 第三部分：乡村振兴背景下的乡村规划编制与实施 第四部分：全域土地综合整治下生态系统保护和修复专题研究与实施 第五部分：全域土地综合整治浙江实践：生态环境综合整治、修复与提升
5	关于举办“无人机倾斜摄影测量及三维实景建模技术应用”高级研修班的通知	9月18日-9月21日	贵州*贵阳	第一部分：无人机基础知识介绍 第二部分：无人机数据处理与应用-多数据、自动处理、三维重建 第三部分：无人机数据处理与应用-点云数据、自动空三、精度报告 第四部分：无人机数据处理与应用-三维建模与修复技术

联系老师：王 晓 18611653961



加 VX 获取详细资料