# 《山水林田湖草生态保护修复工程指南》技术逻辑解读

近日，财政部、自然资源部、生态环境部联合印发《山水林田湖草生态保护修复工程指南(试行)》(以下简称《指南》)。《指南》深入贯彻落实习近平生态文明思想，在全面总结2016年以来三批25个山水林田湖草生态保护修复工程试点经验和问题的基础上，与国际国内生态保护修复先进理念和有关标准充分衔接，为科学开展山水林田湖草一体化保护和修复提供指引。理解和落实《指南》的技术逻辑，需重点把握以下内容:

一、转变理念，遵循自然规律开展保护修复

我国生态修复工作起源于上世纪八十年代，早期多以生态系统重建为途径，在人为活动辅助下创造或促进生态系统发展，修复目标或对象相对单一。进入二十一世纪以来，尤其是党的十八大以来，生态修复的核心理念转变为节约优先、保护优先、自然恢复为主，保障生态安全，促进人与自然和谐发展。然而，目前保护修复实践的转变仍滞后于理念，存在保护修复目标单一，未体现生命共同体理念;工程系统性不够，各个子项目关联性不足;保护修复仍以工程措施为主等问题。

为解决保护修复对象单一，各项目系统性不足问题，《指南》明确指出:“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。”这就要求山水工程的保护修复对象是由相互联系与作用的各类要素组成的有机整体。

为提升保护修复措施选择的科学性，《指南》明确了“自然恢复为主，人工修复为辅”要求，并强调“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。”具体要求是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以保护保育为主的措施;对于轻度受损、恢复力强的生态系统采取自然恢复为主的措施;对于中度受损的生态系统，结合自然恢复采取辅助再生措施;对于严重受损的生态系统需进行生态重建。

二、 区分尺度，明确不同尺度的目标任务

与以往单一要素或单一目标的生态保护修复工程不同，山水林田湖草生态保护修复工程是在更大的空间尺度上统筹各类要素治理。

为实现总体目标与具体工程子项目目标的有效衔接，《指南》引入了尺度的概念。尺度是指观测或研究对象的物体或过程的空间分辨率和时间单位。《指南》技术框架中提出了区域(或流域)、生态系统以及场地三级尺度，在不同的尺度上解决不同的问题。区域(或流域)、生态系统以及场地尺度下分别开展的工作是工程规划、工程设计以及工程实施。具体要求是:“工程规划阶段服务于区域(或流域)尺度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的子项目施工设计与实施。”

三、调查现状，查清区域生态本底情况

针对一些生态保护修复工程存在的生态本底不清、目标设定过高或存在一定盲目性等问题，《指南》将现状调查作为保护修复技术框架的第一环节。《指南》要求调查内容包括“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”。范围与深度的要求是“调查范围应针对区域(或流域)、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。”区域(或流域)尺度上需关注生态空间格局，明确组成生态系统的类型、数目及分布;生态系统尺度，需关注构成生态系统的群落特征，明确动植物组成、生境质量、关键物种分布等。若工程区涉及保护区，还应明确保护区范围及对象。除自然生态系统状况之外，还应调查生态系统受威胁情况，识别主要胁迫因子，尤其是污染、采矿、放牧、农业或城镇开发、外来物种入侵等与人类活动相关的胁迫因子的强度及分布。

四、诊断问题，提升保护修复的针对性

追根溯源、系统梳理隐患和风险，精准识别和诊断生态问题，才能确保生态保护修复措施的针对性。《指南》借鉴相关国际标准，引入了参照生态系统的概念，明确“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生态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。”

在本底调查基础上进行问题诊断的目的是明确保护修复对象当前状态与参照生态系统之间存在的差异，及主要生态问题产生的原因，以便更加科学地设定保护修复目标及路径。针对问题诊断，《指南》的具体要求:“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。”

五、远近结合，设立分级分期目标体系

生态保护修复工程不可一蹴而就，受损生态系统的恢复是长期过程，而工程实施与考核需在短期内执行，因而保护修复目标的确立应近期与远期相结合。鉴此，《指南》规定:“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”。

具体的，区域(或流域)尺度(Regional Scale or Watershed Scale)对应工程实施范围，应围绕区域主导生态功能提出总体目标，《指南》规定“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”;生态系统尺度(Ecosystem Scale)对应保护修复单元，应提出中远期的生态系统恢复引导性指标，《指南》规定“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”;场地尺度(Site Scale)对应子项目，应提出工程实施期限内的约束性指标，《指南》规定“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”。不同尺度的总体目标、约束性指标与引导性指标应有效衔接，小尺度的目标须符合大尺度的需求。

六、划分单元，明确工程空间布局与时序安排

为了衔接区域(或流域)尺度工程规划与生态系统尺度工程设计，《指南》要求:“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。”原则上，保护修复单元按照生态系统类型进行划分，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也可划为保护单元。

生态系统尺度与场地尺度的衔接点是子项目部署工作，《指南》规定:“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。” 具体的，子项目部署分为空间与时间两个角度。空间上，项目应重点部署在生态网络关键节点、受损最严重、保护修复需求最为迫切的区域。时序上，子项目安排应重点考虑如下因素:一是以安全为目的防洪调蓄、灾害防治、污染治理工程，应作为先导工程提前或同步实施;二是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、提升生态功能的优先级次序，开展源头控制、过程阻断、末端治理。

七、因地制宜，合理选择保护修复模式与措施

根据国际生态修复学会发布的《国际生态恢复实践原则和标准》，保护修复模式应当依据生态系统受损程度来确定。为此，《指南》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。”具体的，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，采取建立自然保护区地、去除胁迫因素、建设生态廊道等保护保育措施，保护生态系统完整性，提高生态系统质量，保护生物多样性;对于轻度受损、恢复力强的生态系统，主要采取消除胁迫因子的管理措施，进行自然恢复;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，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;对于严重受损的生态系统，应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。

技术层面上，每个子项目都可能有多种具体措施可以实现保护修复目标，这就要求实践者进行措施优选。为此，《指南》规定:“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。”

八、动态监测，开展风险评估与适应性管理

对生态系统开展日常监测既是后期绩效评价、成效评估的前提，同时也为生态系统长期观测提供基础数据。为此，《指南》要求:“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”，并根据“生态修复目标和标准，在区域(或流域)、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”。

鉴于生态系统演替的不确定性，实施适应性管理是山水工程的重要内容。《指南》对措施调整方式及时机选择作出了相应规定:“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。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。”

自然资源部2020-09-14