

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

DB11

北京市地方标准

DB11/T XXXXX—XXXX

自然保护区生态修复导则

Guidelines for ecological restoration of nature reserves

(征求意见稿)

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

北京市市场监督管理局 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 总则 1

5 修复措施 2

6 对象与范围 3

7 修复流程 3

8 技术要求 4

附录 A（资料性）退化诊断及生态修复措施 9

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。

本文件由北京市园林绿化局提出并归口。

本文件由北京市园林绿化局组织实施。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

自然保护地生态修复导则

1 范围

本文件规定了自然保护地生态修复总则，提出了主要生态修复类型和修复措施及技术要求。
本文件适用于北京地区自然保护地的生态修复。

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/T 15776 造林技术规程
- GB/T 16453 水土保持综合治理技术规范
- GB/T 37067 退化草地修复技术规范
- GB/T 38360 裸露坡面植被恢复技术规范
- HJ 2005 人工湿地污水处理工程技术规范
- LY/T 2771 北方地区裸露边坡植被恢复技术规范
- DB11/T 1300 湿地恢复与建设技术规程
- DB11/T 1524 地质灾害治理工程实施技术规范
- DB11/T 1690 矿山植被生态修复技术规范
- DB11/T 1732 矿山地质环境恢复治理工程技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

参照生态系统 **reference ecosystems**

能够作为生态恢复基准的本地生态系统，常代表生态系统的非退化状态，包括其植物群、动物群(和其他生物群)、非生物成分、功能、过程和演替状态（未发生退化前的演替状态）。

4 总则

4.1 目标任务

对自然保护地的生态系统、重要生境、地质遗迹、风景资源等进行生态修复，根据生态修复的可行

性、必要性、科学性，因地制宜、有序规范、采取综合措施进行系统性生态修复。

4.2 修复原则

4.2.1 保护优先

按照生态系统修复和生物多样性保护修复优先，在与 4.1 所述目标不矛盾的情形下，依次考虑地质遗迹保护修复和风景资源保护修复需求。

4.2.2 系统完整

根据自然地理特征、生态系统类型、生态系统的完整性、原真性、主要保护对象及其活动分布特点、地形地貌特点、植被分布特点等统筹考虑。

4.2.3 因地制宜

坚持生态适宜性和可持续性，以实现差异化管理和适应性管理为原则，制定针对当地生态、社会和经济条件的方案，确保修复的可行性和长期效果。

4.2.4 时序协调

在生态修复过程中，遵循动植物生长时序和季节性变化，采取与自然规律相协调的措施，以确保修复工程的可持续性和生态效益最大化。

5 修复措施

5.1 封育修复

5.1.1 适用区域

封育修复适用于生态结构较完整、受损较轻，且具备一定自然恢复潜力的区域。主要包括以下区域：

- a) 草地生态系统：综合植被盖度大于或等于 30%；
- b) 森林生态系统：乔木郁闭度大于或等于 40%，幼树更新密度大于或等于 400 株/hm²；
- c) 湿地生态系统：土壤含水率大于或等于 25%，水生植被盖度大于或等于 50%。

5.1.2 修复措施

主要措施包括封育禁垦、清除外来入侵种、开展森林抚育等，降低人类活动和自然干扰对生态系统的影响，促进其自然恢复至参考生态系统水平。

5.2 辅助修复

5.2.1 适用区域

辅助修复适用于中度退化、生态结构受损较重、自然恢复能力较弱的区域。

5.2.2 修复措施

主要措施包括人工造林、种草、乔灌木结合等，针对森林、湿地、草原等生态系统实施恢复。

5.3 工程修复

5.3.1 适用区域

工程修复适用于重度至极度退化区域及特殊区域，如重要风景名胜工程建设影响区、雨洪地质灾害易发区和重要野生动植物栖息地。

5.3.2 修复措施

主要措施包括灌溉系统、交通系统建设，围堰蓄水、台地整理、沉淀净化、锚固喷播等，改善水文、土壤和地形条件，增强生态系统稳定性。

6 对象与范围

6.1 生态系统

按照系统性、原真性和完整性原则，依据风景名胜区和森林公园生态系统自身特点，按照森林、湿地、草甸等不同生态系统要素，统筹协调、分类调查、分类评估、统一实施。

6.2 生物栖息地

结合自然保护地内重要野生动植物及其栖息环境，针对关键栖息地和生态廊道实施生态修复，提升生境质量，促进物种保护与生态功能恢复。

6.3 自然遗迹保护

按照自然遗迹保护需求和修复措施，在对复合修复要求的自然遗迹和周边环境进行生态修复。

6.4 水环境

针对保护地水环境污染、水量缺乏以及沉积物（基质）污染和淤积等对生态系统及保护对象产生影响的水环境问题进行修复。

6.5 土壤

针对土壤侵蚀（风蚀、水蚀、冻融等）和土壤污染等会导致保护对象栖息地减少、生态系统破碎化的土壤环境问题进行修复。

7 修复流程

7.1 现状调查

7.1.1 以各自然保护地总体规划、森林资源二类调查、野生动植物资源调查、湿地资源调查、荒漠化调查、草原调查、地质遗迹调查、景观资源调查、全国国土资源调查本底数据、基本农田调查、基础设施现状、当地社区社会经济和人口状况以及当地国土空间规划、各类专项规划作为生态修复本底资料，整理目标保护地各个生态系统状况，濒危动植物及地质遗迹分布情况。

7.1.2 对目标区域的生态环境受损状况进行调查和评估，包括生态系统、生物多样性、自然遗迹、水环境、土壤环境及文化服务的受损状况，具体退化诊断指标及修复措施见附录 A 表 A.1。

7.2 修复目标规划

统筹考虑生态系统修复、生物多样性保护修复、自然遗迹保护修复以及文化服务修复，优先以生态系统修复和生物多样性保护修复为目标，开展生态修复。

7.3 修复方案制定

7.3.1 基本情况

资源环境本底资源情况，包括功能分区、生态环境要素受损情况、需要修复内容、相应措施、实施范围面积等。

7.3.2 分析评价

7.3.2.1 对生态修复的必要性进行评价，以生态系统的完整性、原真性为基础。评估内容包括生态系统（森林、湿地、草原等）、生物栖息地（生态环境及重要保护对象受损情况）、自然遗迹（地质遗迹及周边环境受损情况）等。

7.3.2.2 生态受损、退化原因主要包括气候变化、自然灾害、项目建设、生态旅游、当地居民生产生活等。明确生态要素退化类型、成因，并制定相应修复方案。

8 技术要求

8.1 生态系统修复

8.1.1 森林生态系统

对以森林生态系统为主的区域进行修复时，应根据海拔、土壤、坡度、坡向及森林类型（针叶林、阔叶林、混交林等），按照 GB/T 15776 相关规定，结合立地条件和林相特点进行修复。同时，宜考虑野生动物栖息需求，预留生态廊道、林窗和草地等空间，确保生态系统原真性与完整性。

8.1.2 湿地生态系统

湿地宜按照 DB11/T 1300 的规定，重点针对生态系统退化、生物多样性下降及功能减弱等问题，结合气候、水位变化及鸟类栖息需求，优先选用乡土植物，配置湿生、挺水、浮水、沉水等多样化湿地植物。选用净化能力强、生长快的植物；景观修复兼顾净化功能；水土流失或侵蚀区域选用适宜物种修复，确保生态功能与景观价值兼顾。

8.1.3 草原生态系统

针对高山草甸草原生态系统，采取以封育禁牧为核心的保育策略，严禁开垦采挖等破坏行为。具体修复措施包括：植被恢复：补播垂穗披碱草等耐寒乡土草种；土壤改良：通过客土覆盖等技术提升基质稳定性；生物调控：建立鼠类种群密度预警防控体系。同步开展土壤侵蚀监测与水源涵养功能评估，确保生态系统的完整性和原真性。

8.1.4 其他

自然保护地的生态修复应在符合生态保护、生态安全的前提下，综合考虑植物选择、景观效果与市

民健康提升、自然教育需求、景观效果改善相结合。

8.2 植被修复

8.2.1 植物选择

8.2.1.1 以乡土植物为主，优先考虑与周边生态环境和周边植物群落的关系的一致性，体现自然性和原真性特点。避免引进和使用外来植物，影响原有植物群落结构和生态安全。

8.2.1.2 湿地植被修复宜优先使用适宜的乡土植物，配置湿生、挺水、浮水、沉水、漂浮等湿地植物构建物种多样化；

8.2.1.3 草原植被修复应优先选用3种以上本土草种，合理设置播种密度；

8.2.1.4 植被修复用于净化水体时，应选择对相应污染物净化功能较强、生长迅速的水生植物，适当搭配其它水生植物；

8.2.1.5 植被修复用于景观功能时，应兼顾植被对水体的净化作用；湿地出现水土流失或土壤及水体受到侵蚀时，应选择合适的物种进行植被修复。

8.2.2 栽植方式

在种植密度、整地措施、灌溉保障等方面应满足相关造林、种草、湿地恢复等技术标准要求，优先考虑乔灌草混交、复层混交、复龄混交等近自然栽植方式，生态格局和修复效果体现自然特点。

8.2.3 空间格局

遵循“斑块-廊道-基质”镶嵌式空间格局，结合原生群落结构和动物生态需求，通过垂直分层维持乔木、灌木和草本植物的合理配置，优化光照条件与地表连通性。通过耦合动物栖息地，结合林窗优化、迁徙廊道和繁殖庇护，保障物种的活动与繁衍。此外，设置边缘过渡带，形成林草地、湿地-陆地以及修复-原生的缓冲区，以增强生态稳定性。最后，根据郁闭度、动物活动及种子雨的反馈进行动态调控，确保恢复过程与生态功能的持续优化。

8.3 生物栖息地修复

8.3.1 重要陆生野生动物栖息地

确定重要陆生野生动物栖息地的分布和活动范围，识别其生活、栖息、繁育和迁徙等不同区域；调查相关植物群落结构及伴生物种，分析主要捕食对象的食源结构；根据这些野生动物的生活环境需求，制定相应的封育、植被恢复和栖息环境恢复措施。

8.3.2 重要鸟类栖息地

为游禽增殖水生生物，建设生态浮岛，并配置矮灌木和沼生草本植物，同时留出裸露滩涂和种植芦苇作为筑巢区；为涉禽营造稳定湿地，保持适宜水位和丰富食物资源，构建以沼泽和浅水滩为主的区域并种植食源性植物；通过微地形改造，采用乔、灌、草结合，营造近自然森林与灌丛。

8.3.3 水生生物栖息地恢复

在恢复湿地生境的基础上，通过人工增殖放流滤食性鱼类，投放螺、虾等底栖生物，控制水体中藻类；营造水体生物多样性，形成合理的生物链循环。

8.4 自然遗迹

8.4.1 遗迹保护

8.4.1.1 地质遗迹

针对地质遗迹保存完好，存在部分生态受损、退化和服务功能下降问题，对植被生境条件较好，自然与人为干扰较少，生态自然演替功能强的区域，主要采取自然修复方式；对地质遗迹保存较好，生态受损、退化和服务功能下降程度不一，植被生境条件局部较差，自然与人为干扰较多，具有一定的生态自然演替功能的区域，可实施人为工程保护；对地质遗迹保护薄弱，存在地质灾害隐患，生态受损、退化和服务功能下降较严重，植被生境条件差，自然与人为干扰大，生态自然演替功能弱，生态修复难以由自然演替完成的区域，以实施人工生态重建为主。

8.4.1.2 古生物遗迹受损

在古生物化石等脆弱性强、易受自然与人为破坏的地方，遗迹保护不宜扩大范围，修复工艺流程应遵守设计规定，确保实施过程科学有序，不对地质遗迹产生损害。

8.4.2 地质地貌

针对因人工开采形成的裸岩、边坡、渣堆等地质地貌破坏，应设置适宜的清除、挡墙、排水、锚固、格室等措施，设计可行的覆土、喷播、喷混植生等，有关设计宜按照 GB/T 38360 和 DB11/T 1732 有关规定执行。

8.4.3 地质灾害

针对崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，应采用适宜的拦挡、排水、护导、清理等措施，有关设计宜按照 DB11/T 1524 有关规定执行。应选择在治理后适宜的平台、斜坡和堆积体上配置必要的绿化建植，植被应选取本地树种或草种，并与周边环境相协调。当坡面缺少土壤层且坡度小于 35° 时，可采用植生毯技术，有关设计宜按照 GB/T 38360 有关规定执行。

8.5 水环境

8.5.1 水质净化

湿地现状水质不满足目标的应采取必要修复措施进行修复；对岸带基质进行配置，增加对水体污染物的吸附与分解能力；外源水体进入湿地时应达标，否则应建设处理湿地，处理湿地建设方法宜按照 HJ 2005 的规定执行。

8.5.2 水量调控

当湿地水文条件遭到破坏,生态功能退化时应开展有计划的补水措施保障保护地的生态需水。根据水量减少的原因,可进行人为补水、水系改造、淤积沉积物清理,或在下游地带修建小型滞水、留水设施,控制水的流失,增加区域水体面积以及水量的稳定性。

8.5.3 基质优化

当湿地水体污染较严重或基质遭到破坏时应进行基质修复。依据实际情况,基质修复可采用基质改良,基质生态清除和基质再造技术。基质修复后应满足动植物生长,底栖动物生活的需求;基质改良包括物理改良(添加有机改良物)和生物改良(植物、微生物和土壤动物改良);基质清除包括机械清除法(泵抽吸、清除机和清除船清除)、基质固化法(施用人工或自然固化剂)和基质覆盖法(铺设清洁物质);基质再造是在地形恢复的基础上,通过分层回填壤质土、种植坑回填壤质土和种植槽回填壤质土再造一层人工的基质,达到湿地生物繁殖、生长和栖息的要求。

8.5.4 地形改造

湿地中原有水体孤立零散分布、水面形状单一规整、岸带过陡或过高、不能满足湿地动植物的生存以及景观需要的区域,应进行地形塑造;现状孤立湿地,可营造湿地间沟通的水道或直接土方开挖作业连通,实现水体间的沟通相连,形成较大面积的湿地;面积 1 hm^2 以上开阔水体的湿地,应营造浅滩,满足水鸟栖息需求;面积 8 hm^2 以上开阔水体的湿地,宜在开阔水体中营造生境岛和深水区。

8.6 土壤环境

8.6.1 山地及平原水土流失

以植被措施、工程措施应对自然气候、自然灾害、野生动物危害导致的地形地貌变化、植被损害引起的水土流失。具体操作宜符合 GB/T 16453、GB/T 37067、GB/T 38360、LY/T 2771、DB11/T 1524、DB11/T 1690、DB11/T 1732 的相关规定。

8.6.2 河岸侵蚀

湿地河岸侵蚀修复的过程中宜尽量减少人为干预,最大限度保持岸带的自然状态;宜优先使用植被对岸带进行修复,利用植被根系起到加固和稳定岸带作用;在湿地岸带中受水流冲击大的区域,可采用块石护坡、木桩护坡、生态袋护坡等工程护坡型式;岸带修复应兼顾防洪、水土保持和生态环保要求,宜采用具有透水性好、适宜植被生长的材料和结构型式。

8.6.3 土壤污染

对于污染范围不大、污染程度较轻的土壤,可采取清除土壤污染物,利用其自然净化作用,或移走受污染土壤的方式,消除土壤污染;对于污染程度较重的土壤,可采取人工修复技术,如通过植物和微生物代谢活动来吸收、分解和转化土壤中的污染物质,添加石灰、使用客土,添加腐殖质,以及使用蚯蚓或干草去除土壤中的石油化学污染物等。自然保护地土壤污染生态修复按照基质清理、化学改善、植物吸收割除等方式进行。基质清理按照湿地基质清理措施实施;植物吸收割除参照生态系统修复植被措

施实施，定期采伐收割。

8.7 有害物种

8.7.1 外来入侵物种

应对外来物种入侵可分为三个阶段：

- a) 防止阶段：通过各种措施阻止外来物种的进入；
- b) 灭除阶段：，一旦外来物种入侵，及时发现并迅速采取行动进行灭除；
- c) 控制阶段：如无法彻底灭除，应采取综合防治措施，将其控制在可接受的阈值内。

应结合自然修复与辅助修复，在各个关键风险节点上把握重点，实现措施的相辅相成和紧密衔接。

8.7.2 疫源疫病

加强野生动植物疫源疫病监测防控，在疫病传播、扩散环节中，通过监测，及时发现疫情，对疫情发生、发展趋势做出预测预报，及时采取杀虫、喷药等有效措施，阻断疫情向人类、家禽家畜传播，将疫情控制在最小范围。

8.7.3 易泛滥野生动物

通过科学捕杀、转移个体至其他区域等方式对泛滥野生动物进行有效控制，保证食物网和生态系统结构的合理性。

9 管理与评价

9.1 管理

生态修复应做好与上位规划、实施方案、工程实施、后续管理与评估验收的衔接，做好过程管理。修复后应连续监测3年，每年评估植被盖度、物种多样性指数、土壤碳储量等指标。完善相关档案和记录，作为验收评估依据。

9.2 评价

按照生态修复工程验收要求，对生态修复建设范围、建设内容、成活率、达标率、验收合格情况进行分析评价，作为工程验收、款项支付、后期评估的依据。

附 录 A
(资料性)
退化诊断及生态修复措施

表 A.1 给出了退化诊断及对应的生态修复措施。

表 A. 1 退化诊断及生态修复措施

退化诊断			生态修复措施	
生态系统	森林	森林退化	以封育修复为主	封山育林、减少人为干扰
		杂灌过密		杂灌清除、杂物清除
		林分过密		森林抚育
		过渡演替		人工促进天然更新
	湿地	过渡高位演替	以封育修复为主	人工促进天然更新
		湿地破碎化		栖息地及廊道改善
		湿地植被退化		湿地植物种植
	草地草甸	土壤质量恶化	封育修复	施用有机肥
		人为活动影响	封育修复	动态监测、分区管理、社区教育
		植被结构与功能失调	以封育修复为主	选择本土草种、补播与重建
		水资源管理不足	以辅助修复为主	智能灌溉、改善排水系统
生物栖息地	保护对象栖息地恢复	濒危植物保护	以封育修复为主	土壤改良、基质改造、围栏维护、 地形改造、灌溉设施
		濒危动物保护		栖息地及廊道改善、围栏维护、投喂设施
自然遗迹	遗迹保护	地质遗迹受损	封育修复	围栏维护
		古生物遗迹受损		围栏维护
	地形地貌	地形地貌受损	以辅助修复为主	地形改造、护坡建设
	地质灾害	山体塌方	工程修复	清除落石、护坡建设
		山体滑坡		

表 A.1 退化诊断及生态修复措施(续)

退化诊断			生态修复措施	
水环境	水质污染	农田面源污染	工程修复	面源治理
		工业污染		污水处理厂
		重金属污染		污水处理厂、水体更换
		水体富营养化	封育修复	湿地植被吸收净化与收割
	水量减少	降雨或上游来水减少	以辅助修复为主	水量补充
		水系连通受阻		河道改造、蓄水池修建
		淤泥等阻挡		河道清理
	沉积物	沉积物淤积	工程修复	淤积物清理
		沉积物污染		淤积物清理、基质改善
	基底地形	水系孤立, 生境丧失		营造水系连通及浅滩
土壤	侵蚀	山地及平原水土流失	以辅助修复为主	护坡建设
		河岸侵蚀		生态驳岸改造
	土壤污染	轻微土壤污染	封育修复	污染源清除、封山育林
		中度污染、农业污染	以封育修复为主	污染源清除、土壤改良
		重度工业污染	以辅助修复为主	污染层清楚、克土
有害物种	入侵/有害物种	外来物种入侵	以封育修复为主	杂灌清除
	入侵/有害物种	疫源疫病		疫木清除、药物喷洒
	易泛滥野生动物	野猪等动物泛滥	辅助修复	捕杀控制
