

团体标准

T/CAQI XXX-2024

乡村小型水体生态保护与修复技术导则

Technical guidelines for rural small and micro waters ecological protection and restoration

(征求意见稿)

2024-XX-XX 发布

2024-XX-XX 实施

中国质量检验协会 发布

目 次

前 言	2
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语	3
4 调查评价	4
5 设计原则	6
6 水质保护与改善	7
7 自然化治理与生境修复	8
8 乡村自然风貌保护与提升	9
9 工程施工和管理	10

前 言

本文件按 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这些专利的责任。

本文件由中国质量检验协会提出并归口。

本文件起草单位：中国水利水电科学研究院、青岛中质脱盐质量检测有限公司

本文件起草人：张晶、王琦、赵进勇、胡玮、苑萍

本文件为首次发布。

乡村小型水体生态保护与修复技术导则

1 范围

本导则规定了乡村小型水体的自然化治理和生态修复工程有关设计、施工和运行维护管理的技术要求。

本导则适用于乡村沟、渠、溪、河流故道、洼、塘、沼泽湿地和牛轭湖等各类小型水域。

2 规范性引用文件

本导则引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本导则。凡是未注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本导则。

GB 3838	地表水环境质量标准
GB 15618	土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）
GB 18596	畜禽养殖业污染物排放标准
GB 50286	堤防工程设计规范
GB 50288	灌溉与排水工程设计标准
GB 50513	城市水系规划规范
GB/T 37071	农村生活污水处理导则
SL 219	水环境监测规范
SL 223	水利水电建设工程验收规程
SL 303	水利水电工程施工组织设计规范
SL 395	地表水资源质量评价技术规程
SL 662	入河排污量统计技术规程
SL/T 800	河湖生态系统保护与修复工程技术导则
HJ 773	集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求
HJ 2032	农村饮用水水源地环境保护技术指南
HJ/T 91	地表水和污水监测技术规范
CJJ/T 54	污水稳定塘设计规范

3 术语

3.1 乡村小型水体 Small and micro rural waters

乡村（集镇、村落及各类农场）周边沟、渠、溪、河流故道、洼、塘、沼泽湿地和牛轭湖等小型水域。列入小型水体的沟、渠或溪流宽度应不大于 12m，洼、塘、湿地面积应不大于 0.1km²。

3.2 生态堰坝 Ecological weirs

利用天然块石、卵石、木材等在小型河流上建造的跨河建筑物，以创造异质性强的地貌特征，形成多样性的水力学条件，改善鱼类和其他水生生物栖息地。

3.3 小微水网 Small and micro waters network

河、渠、坑、塘等综合形成的具备引、蓄、排、灌、生态、人文等多功能的农村水网。

4 调查评价

4.1 一般规定

4.1.1 开展乡村小型水体自然化治理与生态修复工作应通过资料收集、现场调查等方式，调查内容应包括项目区自然条件及社会经济状况、水资源状况、水质状况、河湖地貌状况、生物状况、村庄及历史文化等。

4.1.2 资料收集范围宜结合行政区划、水资源分区、生态功能区划、水功能区划、生态红线范围、水系连通状况等合理确定。对资料缺乏地区可采用卫星遥感、无人机、地理信息系统、全球定位系统等先进技术方法进行必要的现场调查和监测。

4.2 自然条件及社会经济状况

4.2.1 自然条件包括地理位置、地质、地形、地貌、地质、土壤、气象、植被等基本要素。

4.2.2 应调查项目区内人口分布、土地利用状况、农业产值与总产值、人均收入等情况。

4.3 水资源状况

4.3.1 水资源状况调查应包括流域概况水资源开发利用状况、乡村饮用水水源状况、节水灌溉情况调查和地下水过度开发地区情况调查。

4.3.2 乡村水资源开发利用状况调查，应包括乡村地表水、地下水、其他水资源开发利用状况及现状用水结构状况调查。现状用水结构状况调查包括林、牧、渔业用水量、居民生活用水量及生态环境用水量等。

4.3.3 乡村饮用水水源状况调查，应包括供水方式、供水量状况等，并符合 HJ 2032 中相应规定。

4.3.4 节水灌溉状况调查应包括节水灌溉方式、排水方式、土地利用结构、作物种植比例、灌溉制度及年内分配过程等，并符合 GB 50288 中相应规定。

4.3.5 地下水过度开发地区情况调查应包括地下水可开采量、可供水量，引用地表水和开采地下

水比例等。

4.4 水质状况

4.4.1 水质状况调查内容应主要包括水体质量调查、沉积物污染状况调查、污染源调查和饮用水水源保护等，无资料地区应开展必要的补充监测。

4.4.2 水体质量状况调查项目应符合 GB 3838 和 SL 395 要求。河流水样采集断面布设、项目选择及采样方法应符合 SL 219、HJ/T 91 等要求。河塘水域还应进行富营养化状况调查。

4.4.3 沉积物污染状况调查内容应包括沟道沉积物、河塘沉积物等，并应符合 GB 15618 和 SL 219 的有关规定。

4.4.4 污染源调查内容应包括点源、面源、内源、移动源、排污口情况及各类型污染源主要污染物特征等，并进行污染负荷和污染通量分析计算，排污口情况调查应符合 SL 662 相关规定。

4.4.5 饮用水水源保护调查内容应包括水源水质和达标状况、饮用水水源地保护状况等。

4.4.6 应在水质调查的基础上进行水质评价，评价方法应执行 GB 3838 和 SL 395 的有关规定。

4.5 河湖地貌状况

4.5.1 河湖地貌调查包括小型水体的流域面积、河流长度、河道比降、沟谷形态、岸坡构造、外观尺寸和深度、植被特征等。

4.5.2 应调查各类小型水体淤积层厚度及构成、底质组成及级配等。

4.5.3 水利工程调查应包括已建和在建的蓄、引、提水工程，堤岸、蓄滞洪工程、水土保持工程、生态修复工程等。

4.6 生物状况

4.6.1 河岸带或湖滨带生物分布调查内容应包括植被种类组成和盖度、两栖动物、爬行动物、鸟类（水禽）的种类组成、数量、活动范围和生态习性等。

4.6.2 水生生物分布调查应包括珍稀、濒危、特有生物调查，区域内浮游植物和大型底栖无脊椎动物种类组成、数量和生物量、着生藻类种类组成和数量、大型水生维管束植物种类组成和生物量、鱼类种类组成和渔产量、其它水生动物种类组成等。

4.7 村庄及历史文化

4.7.1 村庄调查应包括下列主要内容：农业结构特征调查

- a) 位置、地形、居住区面积和人口情况。
- b) 生活污水排放、处理和回收利用情况。
- c) 生活垃圾的种类、数量和处置方式。
- d) 畜禽养殖、畜禽粪便利用和污染防治情况。

- e) 沼气池、节柴灶及卫生厕所普及情况。
- f) 雨洪通道、防洪安全及防护措施情况。
- g) 村庄范围内污染源及污染防治情况等。

4.7.2 历史文化调查内容应主要包括涉水历史文化、民俗民风、人文古迹、水系景观、水文化载体等。

4.7.3 可利用相关规划与计划、政府公布数据、统计年鉴、地方志及有关数据库等资料辅助开展相关调查。

4.8 生态现状综合评价

4.8.1 乡村小型水体生态现状综合评价应对水体水文情势、水质状况、沟道地貌、生物状况等生态要素进行综合评价，评价指标可依据 SL/T 800 中相应内容选取关键指标。

4.8.2 应根据现状调查和评价结果，筛选和识别小型水体生态系统结构和功能演变的主要胁迫因子，判定区域的生态系统退化程度和退化原因，分析小型水体生态存在的主要问题，明确小型水体生态保护与修复的方向和重点。

5 设计原则

5.1 一般规定

5.1.1 应遵循自然规律，充分发挥生态系统自我修复功能，根据不同区域水体特点、功能定位和治理要求，通过适度人工干预，采用自然化治理技术，恢复水体稳定健康状态。

5.1.2 突出自然化原则，防止渠道化、园林化、单一化。

5.1.3 应突出因地制宜、就地取材原则，合理布局各类水质处理和生态修复措施，优先选择性价比、工程管理经济方便、建设成本相对较低的方案。

5.1.4 应定期开展小型水体生态监测和健康评估，加强水质处理和生态修复措施的运行管护。

5.2 总体要求

5.2.1 治理总体布局宜侧重自然景观、水质改善、水源保护要求，根据水文连通状况、地形地貌走势、污染源条件等要素明确治理目标，确定防治总体布局。

5.2.2 应采取措施保护现有林草植被、蓄水保土，防止人为扰动破坏、污染物随意排放。

5.2.3 应在土地利用现状分析评价基础上，按土地利用类型、污染源类型、污染物排放方式合理布设污染防治措施。

5.2.4 村庄、旅游度假景点及企事业单位周边地区应结合水美乡村建设内容，开展人居环境、景点合理开发、垃圾与污水处理等设施建设。

5.2.5 受人为干扰较小、生态功能较好的小型水体，应以保护为主，维持其自然生态功能，不宜

采取工程措施；沟道拦砂、清淤应符合当地防洪标准，淤泥宜合理利用或按有关规定处置。

5.2.6 应结合河湖水系连通、河湖生态修复、流域综合治理等工程，以更好地满足百姓文化需求为目的，推进河湖水域岸线生态化以及与文化融合建设，积极融入多样化文化主题，促进地方文化、民俗风情、水文化展示互动。

6 水质保护与改善

6.1 一般规定

6.1.1 水质保护与改善应包括水资源保护和农业农村污染防治等。

6.1.2 水质保护与改善应遵循适用性、综合性、经济性、长效性和安全性等原则。

6.2 乡村水资源保护

6.2.1 乡村水资源保护应包括饮用水水源地保护、地下水过度开发区地下水回补等措施。

6.2.2 乡村饮用水水源地应划定保护区，并设置保护区标志及隔离防护设施，保护区点源及非点源整治应符合 HJ 773、HJ 2032 中相应规定。

6.2.3 地下水超采区应通过调整种植结构、推广节水农业、实施河湖地下水回补等措施，逐步实现地下水采补平衡。

6.3 农业农村污染防治

6.3.1 农业农村污染防治应包括生活污水处理、黑臭水体处理、畜禽养殖污染防治、水产养殖污染防治、农业面源污染防治、农村生活垃圾治理等。

6.3.2 生活污水处理应按实际情况选择适宜的工艺技术处理，如格栅、调节池、化粪池等，且处理后的达标出水宜就地资源化利用，以上应符合 GB/T 37071 的相关规定。

6.3.3 黑臭水体处理包括清淤疏浚、生态净化、人工曝气增氧、人工湿地、水系连通活水循环、自然生物处理、除藻技术等水环境治理修复技术，自然生物处理相关内容可参照 CJJ/T 54 的相关规定。

6.3.4 畜禽养殖污染防治应采取废水集中处理模式，建立完备的排水设施，根据废水水质、排放去向、外排水应达到的环境要求等因素，选择适宜的畜禽养殖污水处理工艺，处理后的水质应符合 GB 18596 的相关规定。

6.3.5 水产养殖污染防治应在排查整治违法网箱围网养殖基础上，改造升级网箱粪污残饵收集等环保设备，实施池塘标准化改造，建立循环水和进排水处理设施。

6.3.6 农业面源污染防治应包括调整种植结构推进农药化肥减量增效，实施农业排口整治和生态化改造，利用生态沟渠、土壤渗滤、前置库、滨水缓冲带等技术进行污染物削减。

6.3.7 农村生活垃圾治理应包括垃圾收集、运输和集中处置三大环节，垃圾应按照减量化、资源

化和再利用化的原则，宜推行垃圾分类收集及处置，避免污染水质。应进行垃圾管理机制，明确处理环节和处理方式，做好日常维护。

7 自然化治理与生境修复

7.1 一般规定

7.1.1 由于人类活动引起河流渠道化、水系连通性中断并导致河湖生态系统退化时，应进行小型水体的自然形态保护与修复。新建及改扩建的防洪及沟道整治工程应充分考虑河湖自然化治理与生境修复要求。

7.1.2 自然化治理与生境修复应包括拟自然地貌形态修复、自然型岸坡防护、栖息地改善技术、河漫滩与滨岸缓冲带生态修复等。

7.2 自然地貌形态修复

7.2.1 受人为影响因素导致河道地貌单元空间异质性差、水力条件单一、栖息地退化或存在目标物种保护需求时，宜从平面形态、河道纵坡、河道断面等进行河道内地貌单元进行自然形态修复。

7.2.2 小型水体拟自然地貌形态修复指通过景观要素的合理配置，使水体在平面、纵向、横向具有丰富的景观异质性，形成深潭与浅滩交错，植被错落有致，水流消长自如而又动静结合的水网连通格局。

7.2.3 平面形态修复应对自然沟道蜿蜒性、多样性及沟道与河漫滩、老河湾、小型湿地、洼、塘等连通性进行修复。

7.2.4 对河道内阻水的淤泥、砂石、垃圾等进行清除，疏通河道，恢复河道功能，提高行洪排涝能力，增强水体流动性。

7.2.5 沟道横断面应能确保行洪需要，并尽可能采用接近自然沟道的几何非对称断面，选择适宜的断面宽深比，防止淤积或冲刷。

7.2.6 蜿蜒型河流应对原有河流蜿蜒性及深潭-浅滩格局等地貌特征予以保留，断面设计应与河滨带植被恢复措施结合布设。

7.2.7 沟道基质应满足稳定性及栖息地要求，修复时应根据水流特征、粒径分布及栖息地构建措施合理布设。

7.3 自然型岸坡防护

7.3.1 应根据河道岸坡坡度、水流特点和岸坡土质等因素选择适宜的生态型护岸结构型式，按照所采用护岸材料，典型生态型护岸技术主要有天然植物类、石笼类、木材-块石类、多孔透水混凝土构件、半干砌石、组合式等不同型式，并应符合 SL/T 800 的相关规定。

7.3.2 小型水体护岸稳定性分析需考虑水流作用导致岸坡坡脚冲刷侵蚀及岸坡整体稳定性，护岸稳定分析应符合 GB 50286 及 SL/T 800 的相关规定。

7.3.3 自然型护岸工程应宜随弯就势，不但满足稳定性要求，还能提供良好的栖息地条件，改善自然景观。

7.3.4 不需要建设人工护岸工程的部位主要有：

- a) 坚硬完整岩石裸露的山脚；
- b) 沟道凹岸缓流部位；
- c) 天然植被茂盛，可以发挥良好的防冲刷部位；
- d) V 型河谷；
- e) 通过调查与评估现状满足稳定要求的其它部位。

7.4 栖息地改善技术

7.4.1 对人为活动影响大、栖息地退化或存在目标物种保护需求时，可采用砾石群、树墩建筑物、挑流丁坝和堰坝等技术进行栖息地改善。

7.4.2 对采砂活动较多或底质破坏较大的地区，宜构建与原有底质相类似的河床结构，营造适宜土著生物生存和繁衍的栖息地条件，改善受损区域底质类型和组成，提高底质异质性。

7.4.3 应对天然生境较好的水体加以保护，限制或禁止开发活动，设置警示标识实施保护，禁止破坏生境的生产经营活动。

7.4.4 应逐步重建和恢复水体中原生水生植被，根据区域的具体特征和挺水植物、浮叶植物、沉水植物定植目标，选择适宜的定植技术。

7.5 河漫滩与滨岸缓冲带生态修复

7.5.1 河漫滩与滨岸缓冲带生态修复应确保行洪安全，加强岸线管理和划定水域岸线保护红线，重建河漫滩栖息地，恢复缓冲带功能。

7.5.2 应结合流域管理和相关规划，明确河漫滩、滨岸缓冲带等水域岸线生态空间管控范围、内容和要求，并应符合 GB 50513 的相关规定。

7.5.3 河漫滩生态修复宜采用开挖河道侧槽，连通现有卵石坑、凹陷区、水塘、洄水区等形成低流速通道，恢复栖息地功能。

7.5.4 河漫滩植被构建，应在优先满足防洪的前提下，分区采取乔灌木结合的植被配置方式，形成多样化的生境条件，打造亲近自然、休闲娱乐的临水空间。

7.5.5 滨岸缓冲带保护与修复应包括植物物种选择、植物配置、生境营造设计、陆域植物群落恢复、水生植物系统构建等，其物种选择应以乡土植物为主，防止外来物种入侵。

8 乡村自然风貌保护与提升

8.1 一般规定

8.1.1 自然生境保护与修复应遵循保护优先、适度恢复的原则，以水源保护为中心，以控制生态退化和水质污染为重点，山、水、林、田、湖、村综合治理。

8.1.2 各项自然生境修复措施应与当地景观相协调，体现人水和谐和生态优先。

8.2 自然风貌保护

8.2.1 植被较好区域应采取封育保护、抚育补植、建设水源涵养林和生态保护林等，加强生态修复和涵养水源功能。

8.2.2 植被构建应遵循适地适树、以乡土树种为主、针阔叶树混交、乔灌结合的原则。

8.3 生态文化景观构建技术

8.3.1 应与国土空间规划、城乡文明建设等紧密结合，充分挖掘水文化内涵，保护水文化遗产资源，盘活地方和民族特色文化资源，重现原生田园风光，丰富乡村文化业态。

8.3.2 培育乡村生态文化。鼓励发掘生态涵养、休闲观光、文化体验、健康养老等生态功能，推进生态资源与旅游、文化、康养等产业融合。

8.3.3 深入挖掘乡村生态文化底蕴，培育生态道德，将生态文化培育作为文明城市、文明村镇和文明社区创建的重要内容，推动生态文明成为全民共识。

9 工程施工和管理

9.1 工程施工与验收

9.1.1 应结合不同工程措施的特点，统筹考虑丰枯水期变化、植被生长、水生生物生活习性等因素，施工前合理安排施工时序，避开保护物种繁殖生长期。施工组织设计可参照 SL 303 相关规定。

9.1.2 当工程具备验收条件时，应及时组织验收。未经验收或验收不合格的工程不得交付使用或进行后续工程施工。竣工验收应符合 SL 223 相关规定。

9.2 工程综合管理

9.2.1 应建立小型水体简易生态监测与评估系统，加强小型水体信息管理和档案管理制度，定期开展评估并公开相关信息，提高公众知情权、参与权和监督权，切实维护乡村水环境。

9.2.2 应结合不同地域小型水体生态保护与修复的功能需求，开展技术创新、科研推广和实践应用，并通过多学科交叉、多行业合作和多部门协同共同推进小型水体自然化治理与生态系统修复工作。

9.2.3 结合河长制，建章立制，明确管理责任主体。

9.2.4 引入市场机制参与管理，通过政府购买服务引入市场力量，公开招标选定管理养护单位，突出专业化和精细化，定人、定责、定包干区域。根据相关部门制定的管理养护标准进行管理

养护，按照服务绩效支付管养资金。
