

生态安全缓冲区生态净化型项目建设 技术指南

Technical Guidelines for Construction of Ecological Purification 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.....	2
4 要求.....	4
5 污染控制和风险防范.....	9
6 项目实施与评估.....	10
7 运行管理.....	11

江苏省生态安全缓冲区生态净化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净化型项目建设要求、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净化型项目。

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。

GB3838-2002 地表水环境质量标准

GB/T21010-2017 土地利用现状分类

GB50010-2010, 2015 版 混凝土结构设计规范

GB50014-2006, 2016 版 室外排水设计规范

GB50052-2016 供配电系统设计规范

GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范

GB 50288-2018 灌溉与排水工程设计标准

GB 50600-2010 渠道防渗工程技术规范

HJ2005-2010 人工湿地污水处理工程技术规范

HJ/T 353 水污染源在线监测系统安装技术规范

HJ/T 354 水污染源在线监测系统验收技术规范

HJ/T 355 水污染源在线监测系统运行与考核技术规范

CJJ/T54-2017 污水自然处理工程技术规程

CJJT54-1993 污水稳定塘设计规范

RISN-TG006-2009 人工湿地污水处理技术导则

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

生态净化型项目 Ecological Purification Project

在城镇污水处理厂边缘，通过建设自然湿地或净化人工湿地等途径，对达标处理后的一级 A 尾水进行生态降解削减，进一步减轻氮、磷等污染物对河流湖泊水体的冲击。

3.3

城镇污水处理厂 Urban Sewage Treatment Plant

指对进入城镇污水收集系统的污水进行净化处理的城镇环保基础设施。

3.4

人工湿地 Constructed Wetland

人工湿地是由人工建造和控制运行的与沼泽地类似的地面，将污水投配到经人工建造的湿地上，尾水沿一定方向流动的过程中，主要利用土壤、人工介质、植物、微生物的物理、化学、生物三重协同作用，对尾水进行生态降解削减，进一步减轻氮、磷等污染物对河流湖泊水体的冲击。按照水的流态，可分为表面流、水平潜流和垂直潜流人工湿地。

3.5

人工湿地单元 Constructed Wetland Unit

指由配水系统、集水系统、基质、防渗层及人工湿地植物组成的基本处理单元，通常人工湿地由一个或多个单元组成。

3.6

表面流人工湿地 Surface Flow Constructed Wetland

水在土壤/填料表面以上流动，从湿地进水端水平流向出水端，依靠根茎拦截、植物同化吸收以及系统中微生物的降解等作用，使水得以净化的人工湿地。

3.7

水平潜流人工湿地 Horizontal Subsurface Flow Constructed Wetland

水在土壤/填料表面以下流动，从湿地池体一端进入，沿填料孔隙水平流向出水端，经填料表面吸附阻截、植物同化吸收以及系统中微生物的降解等作用，使水得以净化的人工湿地。

3.8

垂直潜流人工湿地 Vertical Subsurface Flow Constructed Wetland

水从湿地表面垂直流过填料从底部排出，或从湿地底部进入垂直流向填料表面并排出，经填料表面吸附阻截、植物同化吸收以及系统中微生物的降解等作用，使水得以净化的人工湿地。

3.9

填料 Substrate

人工湿地植物与微生物提供生长环境并对污染物起过滤、阻截、吸收等作用的填充材料，如加气混凝土、土壤、砂砾、沸石、石灰石、页岩、陶粒、塑料等。

3.10

孔隙率 Porosity

人工湿地填料层中，存在于填料间的孔隙体积占全部体积的百分比，%。

3.11

水力坡度 Hydraulic Slope

水在人工湿地内沿水流方向单位渗流路程长度上的水位下降值，%。

3.12

水力停留时间 Hydraulic Retention Time

在人工湿地内的平均停留时间，d。

3.13

表面水力负荷 Hydraulic Surface Loading

单位面积人工湿地单位时间内所能接纳的污水体积， $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。

3.14

表面污染负荷 Pollutant Surface Loading

单位面积单位时间内人工湿地去除或降解的污染物的质量， $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。

3.15

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 生态净化型项目原则上不占用一般农田，并且符合地方岸线、水域和土地规划。

4.1.2 项目选址应以近期为主，远期扩建为原则，因地制宜利用城镇污水集中处理厂周围废旧河道、池塘、沟谷、沼泽、湿地、荒地、盐碱地、滩涂等闲置土地。

4.1.3 生态净化型项目来水水质应满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)的一级A标准。

4.1.4 项目排放水域和水质根据受纳水体的要求，应符合GB8978中的准IV类水质要求(TN除外)。

4.1.5 建立长效运行机制，组建专业运维管理团队进行项目管理，做好水生生态治理系统的管理与维护，确保生态安全缓冲区生态净化型项目的长期有效运行。

4.1.6 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

综合考虑服务内的城镇污水集中处理厂尾水产生量、尾水去向和受纳水体水质要求、发展规划以及变化趋势等因素，合理确定生态安全缓冲区生态净化型项目的面积和处理能力。项目的建设实施应坚持近期规模为主，远期可扩建规模为辅的原则，考虑建设的灵活性，可以预留建设用地。

4.3 建设期限

项目建设周期应在2年内。

4.4 建设内容

生态净化型项目建设应有充分的前期基础工作，根据服务的城镇污水处理厂尾水的理化性质、排水去向、地势等因素合理选择生态净化技术。项目建设内容一般包括：一体化泵站、生态塘、表流湿地、潜流湿地、多孔介质滤床、内部配水工程以及附属设施等。

4.4.1 湿地防渗

a) 人工湿地工程建设中，应对人工湿地底部和侧壁范围进行渗透性测定，在底部和侧面进行防渗处理。对于渗透系数小于 10^{-8} m/s，且有厚度大于30 cm的土壤或致密岩层时，可不需采取其他防渗措施。当原有土层渗透系数大于 10^{-8} m/s时，应构建防渗层。

b) 防渗层设计采用塑料薄膜类防渗材料，高密度聚乙烯(HDPE)膜，膜厚为(0.5~1.0) mm，保证污水不泄漏，保护水环境的安全；同时，为保护HDPE膜，HDPE膜上再铺设土工布进行保护，土工布规格一般为(600~800) g/m²，最终形成“一布一膜”的防渗措施。防渗膜铺设前，需清除一切尖角杂物，再进行场地的平整与夯实。

c) 防渗层下方基础层应平整、压实、无裂缝、无松土，表面应无积水、石块、树根和尖锐杂物。人工湿地开挖时应保持原土层，并于原土层上采取防渗措施。

d) 复合土工膜敷设时应由专业人员进行专业焊接，采用热焊机焊接工序 焊接前用电吹风吹去膜面上的砂子、泥土等脏物，保证膜面干净，在焊接部分的底下垫一条长木板，以便焊机在平整的基面上行走，保证焊接质量，正式焊接前，根据施工气温进行试焊，确定行走速度和施焊温度。

e) 防渗施工结束后，应进行防渗透验收，质量验收合格后方可进行下一步施工。

4.4.2 一体化泵站

a) 扬程应使尾水经过一次提升即可在系统内自流；实际情况高程满足重力自流条件可不建设。

b) 筒体参数须满足环向拉伸强度 ≥ 468 MPa，环向拉伸强力 ≥ 9780 kN/m，轴向拉伸强度 ≥ 85 MPa，轴向拉伸强力 ≥ 1310 kN/m，巴克尔硬度 ≥ 51 HBA，耐碱性在24小时无异状，出厂前须进行100%防渗漏试验，确保无泄漏；能保证土壤对于侧壁的压力不小于1.8倍的安全系数，筒体缠绕工艺为一次性连续缠绕成型。

c) 潜水泵采用两用或者三用形式，缩短排水时间，降低单台水泵功率。

d) 与泵站配套的输水管需满足排水规范上对压力管道设计流速的要求。

e) 电控柜须获得国家户外3C强制认证。

4.4.3 生态塘

生态塘内设置立体型生态浮岛，上部种植水生植物，下部悬挂弹性填料，生态浮岛面积占水面面积不少于20%；生态塘边坡比为1:3~1:5，有效水深为(1.2~2.5) m，单塘面积不宜大于 4×10^4 m²，当单塘面积大于 0.8×10^4 m²时应设置导流墙，生态塘水中溶解氧应不小于4 mg/L，可采用机械曝气充氧，沿坡依次种植绿陆生植物、亲水植物和挺水植物。

4.4.4 表面流人工湿地

- a) 表面流人工湿地处理单元的长宽比宜控制在3:1~5:1，长宽比>10:1时，需要计算死水曲线。
- b) 表面流人工湿地的水深宜控制在(0.3~1.0) m，需设置一定比例深水区，一般控制在30%以内，深度为(2~3) m。
- c) 表面流人工湿地水力坡度宜小于0.5%。
- d) 表面流人工湿地表面水力负荷宜为(0.01~0.1) $\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ， COD_{Cr} 表面污染负荷宜为(0.2~5) $\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ， $\text{NH}_3\text{-N}$ 表面污染负荷宜为(0.02~0.8) $\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。
- e) 当表面流人工湿地前端设置潜流人工湿地时，水力负荷可放宽至0.5 $\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{d})$

4.4.5 潜流湿地

- a) 潜流人工湿地处理单元的长宽比宜控制在3:1以下。
- b) 水平潜流人工湿地处理单元面积宜小于2000 m^2 ，垂直潜流人工湿地处理单元面积宜小于1500 m^2 。
- c) 潜流人工湿地水深宜控制在(0.4~1.6) m。
- d) 水平潜流人工湿地水力坡度宜为0.5%~1.0%。
- e) 潜流人工湿地的水力停留时间宜为(0.2~3) d。
- f) 潜流人工湿地表面水力负荷宜为(0.2~1) $\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ， COD_{Cr} 表面污染负荷宜为(0.5~10) $\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ， $\text{NH}_3\text{-N}$ 表面污染负荷宜为(0.1~3) $\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，TN表面污染负荷宜为(1.5~5) $\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，TP表面污染负荷宜为(0.2~0.5) $\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。
- g) 潜流人工湿地可由一个或多个处理单元构成，多个处理单元并联时，各单元面积应平均分布，并保证配水均匀。
- h) 基质的选择应根据基质的机械强度、比表面积、稳定性、孔隙率及表面粗糙度等因素确定。基质选择应本着就近取材的原则，并且所选基质应达到设计要求的粒径范围。对出水的氮、磷浓度有较高要求时，提倡使用功能性基质，提高氮、磷处理效率。
- i) 潜流人工湿地基质层的初始孔隙率宜控制在35%~40%，潜流人工湿地的基质厚度应大于植物根系所能达到的最深处，保证湿地单元中植物的生长及必要的好氧条件。
- j) 为保证潜流人工湿地布水、集水均匀，防止堵塞，湿地床体应分区、分层设计，各区、各层应采用相应粒径的填料。
- k) 潜流人工湿地底部应设置清淤装置。

4.4.6 多孔介质生态滤床

使用多孔混凝土预制块，预制砌块干式垒砌作为透水堰坝，在坝体之间填充大小不一的滤料，滤料可选择陶粒、火山石和加气混凝土等材料。

4.4.7 沉水植物塘

岸坡以1:5~1:3的缓坡入水，构建生态护坡，由岸边至池底依次陆生草本、亲水植物、挺水植物和沉水植物，完善生态链。沉水植物塘的深度宜为(2~3) m。

4.4.8 集配水系统

- a) 人工湿地宜采用穿孔管、配（集）水管、配（集）水堰等装置来实现集配水的均匀。
- b) 穿孔管的长度应与人工湿地单元的宽度基本一致，保证补水均匀。管孔密度均匀，管孔的尺寸和间距取决于污水流量和进出水的水力条件，管孔间距不宜大于人工湿地单元宽度的10%。
- c) 穿孔管周围应选用粒径大于穿孔管孔径的填料，并保证较大的孔隙率，一般不大于50%，以防止穿孔管堵塞。
- d) 冬季集、配水及进、出水管的设置应考虑防冻措施。
- e) 人工湿地应设置放空阀或易于放空的设施。
- f) 人工湿地可设置溢流堰、可调管道及闸阀等具有水位调节功能的设施，以有效控制人工湿地水位。
- g) 人工湿地进水、出水有较大跌落时，应设置消能、防冲刷设施；人工湿地总排放管进入地表水体时，应采取防止地表水体高水位倒灌的措施。

4.4.9 湿地系统组合

生态净化型项目可根据实际情况，采用“生态塘+表流湿地+多孔介质滤床/潜流湿地+沉水塘”的复合水质净化单元，湿地工艺可优化组合，生态湿地系统的综合水力负荷可提升至 $0.5 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。

4.4.10 人工湿地植物配置

通常选择植入具有性能好、成活率高、抗水性强、生长周期长、美观及具有经济价值的挺水植物如芦苇、水葱、芦竹、香蒲、茭草等。植物种植密度可根据植物种类与工程的要求调整，挺水植物的种植密度宜为(9~36)株/ m^2 ，浮水植物和沉水植物的种植密度均宜为(3~9)株/ m^2 。水深1米以上的地方放养浮水植物，放养面积不小于水面积的20%。

4.4.11 附属设施

a) 生态净化型项目出水口，应安装水质在线监测设备，污水处理厂（站）出水全部进入生态净化型项目的可直接将污水处理厂（站）出口监测设备安装在人工湿地进水口。

b) 水质在线监测设备监测指标应包括水量、COD_{Cr}、NH₃-N、总氮、总磷。

c) 水质在线监测设备的安装可采用水下浸入式变送器方式，配电方式采用低压供电，无需专门设置配电柜。

d) 安装在线监测设备的，应符合HJ/T 353、HJ/T 354、HJ/T 355中的有关规定；所用监测仪器应符合HJ/T 15、HJ/T 96、HJ/T 101、HJ/T 103、HJ/T 377中的有关规定。

e) 定期检查并校核在线监测设备，保证设备运行正常且监测数据有效。

f) 为保障生态净化型项目冬季运行效果，建议在深水区安装微气泡发生器，对水体进行高效率的氧补偿，强化污染物处理和浮泥层降解。

4.5 标识

在生态安全缓冲区生态净化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。公示内容包括“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240 cm×160 cm。

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

大气污染源包括净化工程施工中土方开挖、运输、土方露天堆放等过程产生的扬尘、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、载具清洗等。

5.1.2 水污染及其防治

水污染源包括净化工程施工产生的一般生活废水、基坑积水、冲洗废水和地表径流污水（降水）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。

5.1.3 固废污染及其防治

固体废物来源包括净化工程施工残留建筑垃圾和生活垃圾等。其污染防治措施包括及时集中堆置/苫盖/处理固体废物、在临时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

噪声污染来源包括净化工程现场的土方挖掘运输机械、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 生态净化型项目失效、尾水未经处理排放或回用时的防范措施和污染防治措施。生态净化型项目进水来自污水处理厂尾水，在进水之前已经设置有超越管道，出现极端情况时，可以停止生态净化型项目进水，将污水处理厂尾水超越排放，但也应在满足排放标准的要求下执行。

5.2.2 沉水植物塘溶解氧浓度偏低(<2 mg/L)，可以增加临时曝气机间歇性运行补充塘内（特别是晚上）的氧气，防止水生动物缺氧。

5.2.3 严禁在湿地、苇塘和堆场邻近处放火烧荒；严禁携带火源进入湿地内；五级和五级以上大风天，高火险天气，要“以风为令”，组织人员进行联防巡查。

5.2.4 保障生态净化型项目各种隔离措施的功能性，保障各种警示标志、警示牌、告示的完整和清晰，防止安全事故。确保相关操作管理人员及进入生态净化型项目的游客的生命财产安全。

6 项目实施与评估

6.1 项目实施

6.1.1 施工单位应具有相应的施工资质，施工过程应符合国家及我省相关标准和规范要求。

6.1.2 施工单位应严格按设计文件组织施工，工程变更应在取得主管部门对设计变更的批复后进行。

6.1.3 施工单位应采取有效污染控制措施及安全技术措施。

6.1.4 施工单位应建立质量管理体系，对施工全过程实行质量控制。

6.1.5 验收后，设计或施工单位应向运行管理单位提供运行维护说明书。

6.2 项目评估

6.2.1 生态净化型项目建设完毕后应开展效果评估，通过第三方评估和专家评审方式，确认是否满足生态安全缓冲区功能要求，是否达到工程设计要求和明显改善区域环境质量的目标。

6.2.2 生态净化型项目工程施工完毕后施工方应提交竣工报告，工程及环境监理提交监理报告。

7 运行管理

7.1 进度管理

7.1.1 项目开始阶段应对生态净化型项目周边环境充分调研，开展项目可行性研究，项目立项后应根据项目实施实际需要确定建设实施单位和辅助单位。

7.1.2 在项目建设过程中应建立进度控制管理系统和管理团队，在总体项目建设进度要求框架内，参与工程建设的各单位根据各自职能编制具有可实施性的进度计划，同时根据项目实施的阶段性和动态变化对项目计划进行微调修改。

7.1.3 项目总承包施工单位应成立专门进度管理团队，总体协调和把控项目进度按预定计划执行，定期召开进度汇报和管理会议，对影响项目进度的各因素进行提前分析和预判，做好进度预案，建立项目进度保障措施，全面统筹协调各单位进度和项目总体进度关系，保障项目建设进度进展。

7.2 质量管理

7.2.1 建立全过程质量控制量，建设单位自身及第三方质量管理单位在建设过程中应对照建设方案，在实施各阶段对建设范围、工程量进行核验。

7.2.2 指定岗位责任制，由专人负责各项基础设施维护。

7.2.3 人工湿地地基应清除有机土壤及高粘土，回填坚实基础材料，保证地基稳定性。

7.2.4 潜流人工湿地周边护坡宜采用夯实的土构建，坡度宜为4:1~2:1。在夯实过程中，应考虑土壤的湿度，不得在阴雨天施工。

7.2.5 潜流人工湿地基质铺设过程中应从选料、洗料、堆放、撒料等四个方面加以控制。基质应进行级配、清洁，保证填筑材料的含泥（砂）量和填料粉末含量小于设计要求值。

7.2.6 人工湿地围护结构采用混凝土结构、砖砌结构或土工布结构时，其施工均应满足GB50141的要求。

7.2.7 人工湿地植物宜从专门的水生植物基地采购，种植时应有专业人员指导。植物的最佳栽种时间宜选择在植物地下繁殖体萌芽前。植物种植时池内应保持一定水深，可控制湿地水位，促使植物根茎向下生长，确保植物成活。植物成活后，逐步进行水位调节，促进植物根系发育，使其驯化适应处理水质。

7.2.8 施工过程中，应利用现有地形减少土石方工程量；充分利用工程区域内现有湿地植物，并选用节能生态的设备材料，减少对湿地生态环境的扰动。

7.2.9 床体高程和底坡应满足设计要求，进行高程校核后方可进行下一步施工。埋地管道沟槽底部应平整，管道周围宜填充砂或石粉等，不得使用建筑渣土和块石回填。

7.2.10 生态净化型项目进出水口管底标高、坡度和排放水体的正常水位标高应相互衔接，避免出现倒坡、排水不畅、管内积水等情况。承插口管安装时应将插口顺水流方向，承口逆水流方向由下游向上游依次安装。

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 建立专门施工作业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。

7.4 环境管理

7.4.1 生态净化型项目建设过程应建立完善环境管理制度，建设工程的实施应首先分析工程实施的环境影响。对建设过程各个环节产生的废水、废气、固体废物，噪声和扬尘等环境影响，制定相关的收集、处理和处置技术方案，制定二次污染防范措施。

7.4.2 项目建设过程应建立污染环境事件应急机制，加强二次污染环境事件应急管理，内容包括安全问题识别、需要采取的预防措施、突发事件时的应急措施、必须配备的安全防护装备和安全防护培训等。

7.5 监测管理

7.5.1 项目管理机构应每月委托资质单位对湿地进出水水质进行监测，监测指标主要包括流量、水位、水温、DO、pH值、SS、BOD₅、COD_{Cr}、NH₃-N、硝酸盐、总磷等，并出示监测报告，备案。

7.5.2 沉积物、底泥、水生动植物等监测，在生态净化型项目正式投入运行后开展。

7.5.3 安装污染源在线监控设备，监测因子应包括化学需氧量、氨氮、总磷、总氮。

7.6 信息化管理

7.6.1 生态净化型项目建设应充分利用现代物联网技术，在出水口安装监控摄像设施，通过在线监控、水质监测、智能曝气等技术，实施远程智能管控。

7.6.2 建立信息公开制度，每年定期向社会发布项目年度环境报告。

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，每年初夏、深秋、冬季轮流对全部水生植物收割1次，促使植株形成二次生长高峰。

7.7.2 及时控制病虫害。不宜使用除草剂和杀虫剂。在春季或夏季，建立植物床的前三个月期间，采用生态灭草法控制杂草。在杂草生长较为严重时，可采用人工拔草根除的方式除草。

7.7.3 通过水位变化、定时植物收割等保障沉水、漂浮、浮叶、挺水等不同生活型水生植物的生长。对于分蘖能力较强的水生植物，应根据植株的密度及时分株，作为其他工程的种苗使用；对同一水面栽植的各类植物，应定期疏除繁殖速度过快的种类，防止因植株密度过高影响其他植物的生长；浮叶植物叶片相互遮盖时，应适当疏除。

7.7.4 应考虑配置植物自动收割等装置。

7.7.5 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。

7.7.6 通过种植水生植物，投放滤食性、寡食性动物，以及商品抑藻剂控制藻类。此外还可通过增强水体流动性，控制藻类的生长。

7.7.7 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 进入冬季后需要对挺水植物进行合理的收割，收割水面以上的植物枯败的残体。

7.8.2 沉水植物不进行收割，让其自行繁衍。

7.8.3 冬季来临之前，潜流人工湿地植物应及时收割并覆盖在填料表面，起到防冻保温作用，表面流人工湿地植物应及时收割，避免因植物干枯腐烂影响出水水质。

7.8.4 应对进、出水管（渠）采取防冻保温措施。

7.9 监督管理

7.9.1 建设单位作为人工湿地的管理单位，可以结合当地实际情况，选择适宜的管理模式对生态净化型项目进行自行运行或委托第三方运营。

7.9.2 运营单位负责对湿地植物、布水管道、提升泵站、湿地填料等进行管理和维护，保持生态净化型项目基本不断流、水面无漂浮垃圾，防止出现短流、堵塞等现象，保证水质净化效果显著的湿地植物密度不低于设计种植密度的80%，保障人工湿地的正常运行。

7.9.3 生态净化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。

7.9.4 运营单位应加强生态净化型项目运营档案管理，制定岗位责任制，由专人负责生态净化型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》(GB/T 50328-2001)相关要求，对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。

7.11 碳中和管理

7.11.1 生态安全缓冲区生态净化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净化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净化型项目实现了碳中和。