ICS 13.020
CCS Z05

T/JAASS

团 体 标 准

T/JAASS XX—2022

高标准农田排灌系统生态化建设技术规范

Technical specification for ecological construction of high standard farmland drainage and irrigation system

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX－XX－XX 发布 XXXX－XX－XX 实施

江苏省农学会 发 布

目　　次

前言 1
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 目标与原则 2
5 农田排灌系统生态化改造工程设计 2
6 工程施工要求 4
7 工程管护要求 4
附录 A（资料性）净化植物的选择 5
附录 B（资料性）氮磷去除基质 6

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。

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专利的责任。

本文件由江苏省农业科学院提出。

本文件由江苏省农学会归口。

本文件起草单位：江苏省农业科学院。

本文件主要起草人：薛利红、杨林章、段婧婧、何世颖、俞映倞。

高标准农田排灌系统生态化建设技术规范

1 范围

本文件规定了高标准农田排灌系统生态化建设的目标与原则、工程设计、施工要求和管护要求等内容。

本文件适用于江苏省高标准农田排灌系统的生态化建设，尤其是太湖流域等水环境敏感区域或重点防控区域，其他区域农田排灌系统的生态化建设可参照执行。

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 50288 灌溉与排水工程设计标准

NY/T 3823 田沟塘协同防控农田面源污染技术规范

NY/T 3826 农田径流排水生态净化技术规范

SL/T 4 农田排水工程技术规范

SL 197 水利水电工程测量规范

DB 32/T 2518 农田径流氮磷生态拦截沟渠塘构建技术规范

DB 32/T 3793 太湖流域果园面源污染综合防控技术规范

DB32/T 4263 太湖沿湖地区稻田清洁生产技术规范

DB 36/T 1047 南方丘陵地区果园面源污染防治技术指南

T/CSES 45-2021 南方平原区果园氮磷流失过程控制技术指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

排灌系统 Irrigation and drainage system

将水源通过各级沟渠或管道及相应建筑物输送到田间，以及通过各级排水沟道排除田间多余水量的农田水利设施。

3.2

排灌单元 Irrigation and drainage unit

农田水利工程的基本组成单位，具备完整的输水、配水、灌水、排水工程系统，能按农作物需求并考虑水资源和环境承载力，提供灌溉排水服务的区域。一般在300-1000亩。通常一座泵站和配套的输水农渠组成的单元所组成。

3.3

生态化改造 Eco-transformation

在高标准农田基本工程建设的基础上，对农田排水路径进行优化设计，建设生态沟渠和生态湿地塘，条件许可的情况下建设农田排水净化缓冲区等生态工程，从而提升高标准农田的生态服务功能。

3.4

生态沟渠 ecological ditch

通过采用植生材料、配置植物群落等生物措施，改善沟渠生境条件，重建和恢复沟渠生态系统，强化对氮、磷等物质的拦截净化能力的沟渠。

[来源：DB 32/T 3793-2020, 3.5]

3.5

生态塘 Eco-pond

具有稳定的生态系统与丰富的生物多样性，且能够调蓄水量与净化农田排水的塘/库。

[来源：NY/T 3826-2020, 3.3, 有修改]

4 目标与原则

4.1 目标是在保证农田正常生产功能的前提下，以基本农田灌排单元为单位，通过排灌系统生态化改造开展灌溉、防洪、除涝、水环境与水生态保护综合治理，优化农田排水路径，拦截净化农田排水中的氮磷等污染物，减少其向河湖的排放。

4.2 在高标准基本农田建设的基础上，因地制宜，优先对已有灌排水系（沟渠、塘堰、河道）进行疏通链接，充分利用泵、闸对水资源进行科学调度和管理，促进农田排水在排灌单元内的有效蓄滞与循环利用。

4.3 排水系统生态化改造宜在原有排水系统基础上进行生态化改造提升，尽量不额外占用农田，保证排水通畅的同时有效削减农田面源污染物。

5 农田排灌系统生态化改造工程设计

5.1 一般规定

5.1.1 排灌系统的规划要结合实际水系情况进行，农田灌溉渠道和排水渠道宜分开；泵站应建在有稳定水源的天然河浜或水塘边，农田排水经排水沟渠引流汇入泵站所在的汇水区。灌溉渠（管）道、排水沟道及相关设施的设计应按照 GB 50288 的要求进行。

5.1.2 灌溉体系应采用水泥沟渠或管道，确保灌溉效率；排水沟渠宜建成生态沟渠，对排水中的氮磷进行拦截净化。

5.1.3 应在排灌单元的汇水区设置调控点，配置水闸和水泵，对汇集的农田排水进行调蓄与循环利用，参见 NY/T 3823。汇水塘收集的初期地表径流，可通过提升泵站回灌于农田；汇水区后端建设生态塘/生态湿地，可对超过汇水塘调蓄容量的农田排水进行净化，达标后排入外河。

5.1.4 农田排水直接由暗管排至河浜的，应在入河前因地制宜建设净化缓冲区，对排水进行拦截净化后再排放至河道。

5.2 生态沟渠

5.2.1 生态沟渠宜利用原有土质排水沟渠或水泥排水沟渠改建而来。每百亩农田至少配置 180 米的生态沟渠。平原地区生态沟渠的建设参照 DB 32/T 2518 执行，丘陵地区可参考 DB 36/T 1047 执行。

5.2.2 生态沟渠断面宜为等腰梯形，最小边坡系数可参考 GB 50288 对土质排水沟最小边坡系数的要求确定。沟底、沟壁为土质，沟壁宜铺设有孔穴的植草砖。

5.2.3 沟渠植物宜选择具有高效吸收氮磷且不影响沟渠正常排水的水生植物。沟壁植物以自然演替为主，人工辅助种植狗牙根（春夏季）、黑麦草（秋冬季）等；沟渠中可选择多年生的景观型挺水水生植物如梭鱼草、鸢尾等，也可选择经济型水生作物如水芹、茭白等，水底可搭配种植菹草、狐尾藻、金鱼藻等沉水植物（参见表 A.1）。对水泥沟渠，可在沟渠中间隔配置拦截植物箱，箱体宽度窄于沟渠宽度，内填装氮磷高效吸附基质（参见表 B.1）并种植多年生氮磷高效吸附植物，如菖蒲、蓑衣草等。

5.2.4 在生态沟渠的中间或末端宜间隔一定距离配置拦截堰，砖砌构筑，用以维持沟渠中一定的水位，高度 20 cm～30 cm。或者由 2 道拦截堰组成拦截净化带，2 道堰中间填装氮磷吸附填料，并可搭配种植多年生挺水植物。

5.3 生态湿地塘

5.3.1 生态湿地塘宜由天然洼地或汇水区改造而成，其面积宜为农田面积的 1/60~1/40。

5.3.2 生态湿地塘的前端宜设置初期地表径流汇水塘，深度可在 2-3m 左右。汇水塘入口前宜设置格栅、沉沙池等沉降预处理系统，沉砂池采用级配卵石或砂石作为滤床，拦截进水中的泥沙悬浮物及其他杂物等。汇水塘容积根据需要服务的农田面积确定，应需容纳该区域 10 年一遇暴雨地表径流量的 30%。汇水塘处应设置提升泵站，优先将蓄存的高浓度农田排水回灌至农田。

5.3.3 生态湿地塘后端设置净化区，汇水塘和净化区之间设置拦水坝，农田排水优先进入前端汇水塘，汇水塘满后直接溢流至净化区。净化区应配置多年生少维护的高效去除氮磷的经济型或景观型水生植物。水生植物的选取可参见表 A.1，以本土植物为宜。

5.4 农田排水净化缓冲区

5.4.1 对于直排河道的暗管排口，如陆地有空间，宜在入河前建设促沉净化池，按 DB32/T 4263-2022 中图 F.1 大田块稻田排水口污染物促沉净化装置的结构示意图进行设计。

5.4.2 如陆地没有空间，应利用排口周边的河浜建设半圆形的两级强化净化缓冲区（初步设计示意图），两级缓冲区之间用木桩隔开。第一级位于排口近缘内圈，内填高效氮磷吸附填料，并种植多年生挺水植物如芦苇、茭草或具有景观功能且生物量大的挺水植物如再立花或美人蕉等，拦截悬浮物和氮磷；外圈设置植物栅，种植氮磷高效净化漂浮植物如狐尾藻、铜钱草等进行深度净化（植物选取参见表 A.1）。

5.4.3 氮磷吸附填料宜采用对氮磷有较好吸附作用的沸石、火山岩、陶粒、生物炭及炭基强化吸附等材料，或其组合（参见表 B.1）。

6 工程施工要求

6.1 工程施工应按照 SL/T 4 的相关规定进行建设。

6.2 工程的施工期宜选在非汛期的农闲季节，一般按照先下游后上游的顺序组织施工。施工放线的平面测量和高程控制测量应按照当地统一坐标系统和高程系统，干沟、支沟、斗沟的施工放线应按照 SL 197 相关规定执行。

6.3 生态沟渠施工过程中，沟渠土壁应夯实后再铺设植草砖，沟壁和沟底交界处应用水泥混凝土浇底边，沟壁应每隔一段距离设置水泥混凝土垂直骨架，以增加生态沟渠的牢固度，防止坍塌。沟壁种草时应用细碎土壤将植草孔填平夯实后再撒播草籽或种植草皮。

6.4 建成的生态沟渠应符合 GB 50288 的相关要求，其工程质量年限应不低于 10 年。

7 工程管护要求

7.1 应定期对拦截植物箱和净化缓冲区中的填料进行清洗或者更换。生物炭基吸附材料可直接还田，沸石等吸附材料用清水反复清洗后可重复利用，清洗用水用于灌溉。

7.2 减少沟渠堤岸植物带受岸上人类活动、沟渠水流、沟渠开发等的影响，保护生态多样性。

7.3 沟底淤积物超过 10cm、或杂草丛生，严重影响水流的区段，要及时清淤，保证沟渠的容量和水生植物的正常生长。生态沟渠的水生植物要定期收获、处置、利用。沟渠清理时不要彻底清理，要保留部分植物和淤泥。

附 录 A

（资料性）

净化植物的选择

生态沟渠、生态湿地塘、净化缓冲区等净化植物的选择可参考表A.1。

表A.1 植物生长特性和应用场景示例

植物名	植物类型	生长期	适宜水深	栽种密度	应用场景
狗牙根	草本植物	5月～8月	耐一定水淹	10 g～12 g草种/m^2	生态沟渠（沟壁）
黑麦草	草本植物	9月～4月	耐一定水淹	20 g～25 g草种/m^2	生态沟渠（沟壁）
菹草	沉水植物	10月～翌年3月	1 m 以内	25丛/m^2，3～5枝/丛	生态沟渠（沟底）、生态湿地塘
金鱼藻	沉水植物	3月～11月	1 m 以内	1 m×1 m/蓬，每蓬10个嫩头	生态沟渠（沟底）、生态湿地塘
狐尾藻	沉水植物	3月～11月	1 m 以内	6～9丛/m^2，5～6芽/丛	生态沟渠（沟底）、生态湿地塘、农田排水净化缓冲区
梭鱼草	挺水植物	3月～11月	55 cm以内	9～16丛/m^2，3～5芽/丛	生态沟渠（沟底）、生态湿地塘
黄花鸢尾	挺水植物	3月～12月	55 cm以内	16～25丛/m^2，2～5芽/丛	生态沟渠（沟底）、生态湿地塘
水芹	挺水植物	3月～11月	40 cm以内	25～40株/m^2	生态沟渠（沟底）、生态湿地塘
茭白	挺水植物	3月～11月	55 cm以内	3～12丛/m^2，5～15芽/丛	生态沟渠（沟底）、生态湿地塘、农田排水净化缓冲区
铜钱草	挺水/浮叶植物	3月～12月	20 cm以内为宜	25～49丛/m^2，8～10叶/丛	生态湿地塘、农田排水净化缓冲区
芦苇	挺水植物	3月～11月	30 cm以内	30～50株/m^2	生态湿地塘、农田排水净化缓冲区
再力花	挺水植物	3月～11月	55 cm以内	3～4丛/m^2，10～15芽/丛	生态湿地塘、农田排水净化缓冲区
美人蕉	挺水植物	3月～12月	55 cm以内	5～6丛/m^2，8～10芽/丛	生态湿地塘、农田排水净化缓冲区
菖蒲	挺水植物	3月～11月	55 cm以内	16～25丛/m^2，3～5芽/丛	生态湿地塘、拦截植物箱
蓑衣草	草本植物	3月～11月	常生长于多湿地带	6丛/m^2，5～10芽/丛	拦截植物箱

附 录 B

（资料性）

氮磷去除基质

拦截植物箱和农田排水净化缓冲区中填装的氮磷高效吸附基质的选择可参考表B.1。

表B.1 氮磷高效吸附基质的选择

基质材料	去除污染物类型	应用场景
沸石	SS [a]、NH_4^+ [b]、PO_4^{3+} [c]	拦截植物箱、农田排水净化缓冲区
火山石	SS、NH_4^+、PO_4^{3+}	拦截植物箱、农田排水净化缓冲区
陶粒	SS、NH_4^+、PO_4^{3+}	拦截植物箱、农田排水净化缓冲区
生物炭	SS、NH_4^+、PO_4^{3+}	拦截植物箱、农田排水净化缓冲区
TiO_2 [d]	COD [e]、NH_4^+	拦截植物箱、农田排水净化缓冲区
TiO_2-生物炭复合材料	COD、NH_4^+	拦截植物箱、农田排水净化缓冲区
镁改性沸石	NH_4^+、PO_4^{3+}	拦截植物箱、农田排水净化缓冲区
镁改性水热炭	NH_4^+、PO_4^{3+}	拦截植物箱、农田排水净化缓冲区
镧改性沸石	NH_4^+、PO_4^{3+}	拦截植物箱
镧改性水热炭	NH_4^+、PO_4^{3+}	拦截植物箱
$La(OH)_3$-C_3N_4 [f]	PO_4^{3+}、COD	拦截植物箱
沸石负载Fe^0	NO_3^-	拦截植物箱

[a] 悬浮物；[b] 氨态氮；[c] 磷酸根；[d] 二氧化钛；[e] 化学需氧量；[f] 氢氧化镧-氮化碳