

T/JAASS

团 体 标 准

T/JAASS 128—2024

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

2024 - 03 - 21 发布

2024 - 04 - 21 实施

江苏省农学会 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 建设原则	1
5 设计要求	2
6 建设要求	2
7 管护要求	5
附录 A (资料性) 净化植物的选择	6
附录 B (资料性) 氮磷去除填料	7
参考文献	8

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、中国科学院南京土壤研究所、南京大学、南京农业大学。

本文件主要起草人：段婧婧、薛利红、闻学政、俞映惊、杨柳燕、张志勇、何世颖、闵炬、吴迪、杨林章。

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原则、设计要求、建设要求和管护要求。

本文件适用于江苏省太湖流域高标准农田排灌系统的生态化建设,其他水环境敏感区域或重点防控区域农田排灌系统的生态化建设参照执行。

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/T 41222—2021 土壤质量 农田地表径流监测方法
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
DB32/T 4263—2022 太湖沿湖地区稻田清洁生产技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高标准农田 well-facilitated farmland

田块平整、集中连片、设施完善、节水高效、农电配套、宜机作业、土壤肥沃、生态优好、抗灾能力强,与现代农业生产和经营方式相适应的旱涝保收、稳产高产的耕地。

[来源:GB/T 30600—2022, 3.1]

3.2

灌排单元 irrigation and drainage unit

由一座泵站和配套的输水农渠组成的,具备完整的输水、配水、灌水、排水的工程系统。

3.3

排灌系统生态化建设 eco-construction of irrigation and drainage system

对高标准农田排灌系统的优化设计,以及为提升高标准农田生态服务功能对沟渠、塘浜进行的生态化改造。

3.4

生态沟渠 ecological ditch

通过合理配置植物群落、调控微生物种群、增加氮磷吸附净化填料等技术措施,以及设置拦截堰、透水坝、沉沙井等辅助性工程设施,增强对农田水土流失的拦截与净化能力的沟渠。

3.5

生态湿地塘 ecological wetland pond

由天然洼地或汇水区改造而成,具有丰富的生物多样性与稳定的生态系统,且能够调蓄水量与净化农田排水的湿地或塘浜。

3.6

农田排水净化缓冲区 purification buffer zone for farmland drainage

在农田排水入河前或刚排入河浜的位置所建造的,装填高效氮磷吸附填料并种植水生植物的净化缓冲区域。

4 建设原则

- 4.1 因地制宜原则。在高标准农田建设的基础上，因地制宜，优先对已有灌排水系（沟渠、塘堰、河道）进行疏通连接，提升其拦截净化农田排水中氮磷等污染物的能力。
- 4.2 建管并重原则。在原有排灌系统基础上进行排水系统生态化建设与提升；同时，对建成的排灌系统进行监测与管理，保证排水持续通畅与农田面源污染物的有效削减。
- 4.3 循环利用原则。充分利用泵、闸对生态湿地塘汇集的水资源进行科学调度和管理，促进农田排水在灌排单元内的有效蓄滞与循环利用。

5 设计要求

- 5.1 排灌系统的设计应按照 GB 50288 的要求进行，沿农田退水路径建设生态沟渠与生态湿地塘（包括汇水塘、净化区等）等生态工程（见图 1）。农田灌溉渠道和排水渠道宜分开。农田排水经排水沟渠引流汇入泵站所在的汇水区，生态沟渠优先建设在主要排水沟渠上。
- 5.2 应按 NY/T 3823 的要求，在灌排单元的汇水区设置调控点，配置水闸和水泵，对生态湿地塘汇集的农田排水进行调蓄与循环利用。汇水塘容积根据需要服务的农田面积确定，宜能容纳该区域 10 年一遇暴雨地表径流量的 30%。降雨径流量按照 GB/T 41222—2021 中公式（3）进行计算。汇水塘处应设置提水泵站，优先将蓄存的高浓度农田排水回灌至农田；汇水区后端建设生态湿地塘，对超过汇水塘调蓄容量的农田排水进行净化后外排。
- 5.3 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。
- 5.4 工程设计使用年限应不低于 15 年。

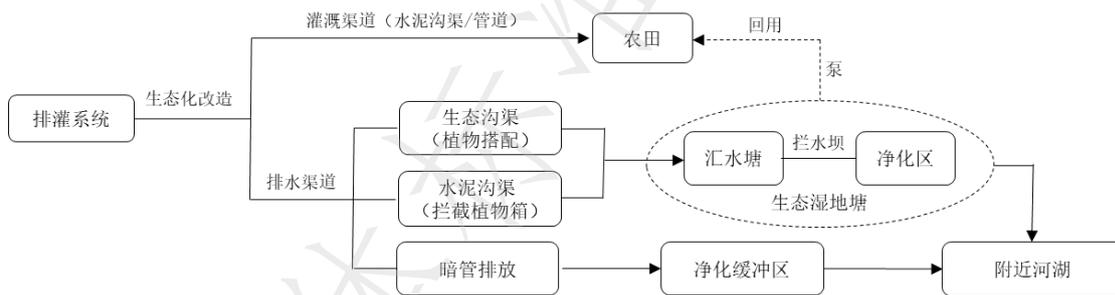


图 1 农田排灌系统生态化建设技术流程图

6 建设要求

6.1 生态沟渠

- 6.1.1 建设位置与规模。生态沟渠宜利用原有沟渠进行改建（见图 2）。每百亩（1 亩=667 m²）农田宜配置不少于 200 m 的生态沟渠。
- 6.1.2 断面结构。生态沟渠断面宜采用“上宽下窄”的梯形结构，深度在 0.5 m~1.5 m 之间，宽度根据实际情况而定，上口宽度一般不小于 1 m（见图 3）。边坡坡度根据土质而定，按 GB 50288 对土质排水沟最小边坡系数的要求执行。沟底、沟壁为土质，沟壁宜铺设带有孔穴的植草砖。
- 6.1.3 植物配置。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，沟底水位较深的区域可搭配种植菹草、狐尾藻、金鱼藻等沉水植物（见附录 A）。

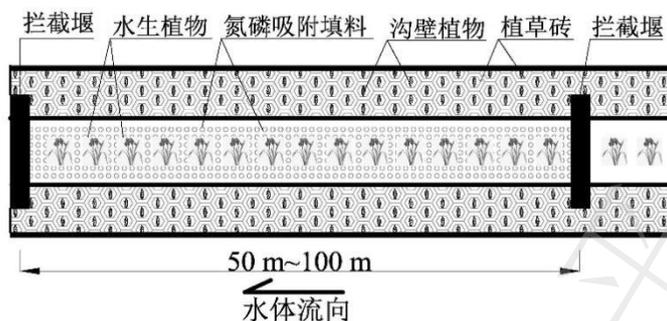


图2 生态沟渠俯视图

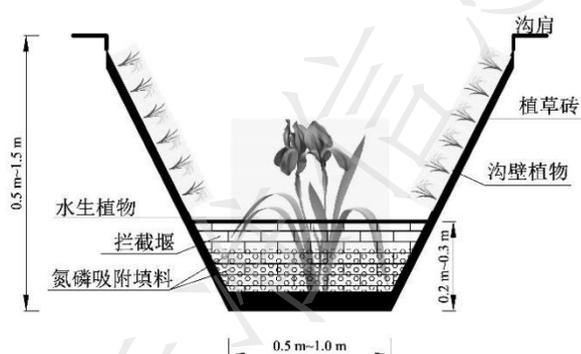


图3 生态沟渠剖面图

6.1.4 拦截堰结构。在生态沟渠的中间或末端宜间隔一定距离配置砖砌体结构的拦截堰，用以维持沟渠中一定的水位，高度 20 cm~30 cm。或者由两道拦截堰组成拦截净化带，两道堰中间可根据长度与保水深度，填充氮磷吸附填料，如火山岩等并可搭配种植多年生挺水植物（见图 4）。

6.1.5 沉沙井。宜在生态沟渠中设置沉沙井促使排水中泥沙沉降，每条生态拦截沟渠在入河前宜建设 1 座以上。沉沙井宜设置在拦截堰、透水坝等构筑物上游的位置；井深以 30 cm~50 cm 为宜，井宽不大于沟渠底宽，井长因地制宜，井内可填充有利氮磷去除的填料，也可定植湿生或水生植物。

6.1.6 工程施工。施工过程中，沟壁应夯实后再铺设植草砖，沟壁和沟底交界处应用混凝土勾边，沟壁应每隔 10 m~20 m 设置混凝土垂直骨架，以增加生态沟渠的牢固度，防止坍塌。沟壁护坡材料与土壤间不应衬砌或建不透水护面，可根据需要衬砌透水性能好且不影响植物正常生长的土工布。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。

6.1.7 硬质沟渠生态化改造。对硬质排水沟渠，可在沟渠中间隔配置拦截植物箱，箱体宽度窄于沟渠宽度，内填充氮磷高效吸附填料（见附录 B）并种植多年生氮磷高效吸附植物，如菖蒲、蓼衣草等（见图 5）。

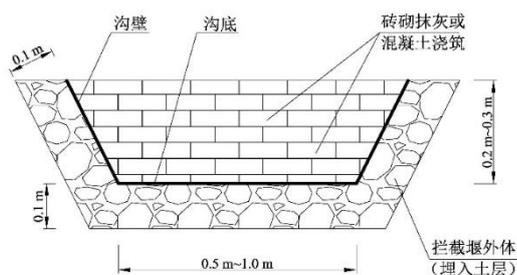


图4 拦截堰剖面图

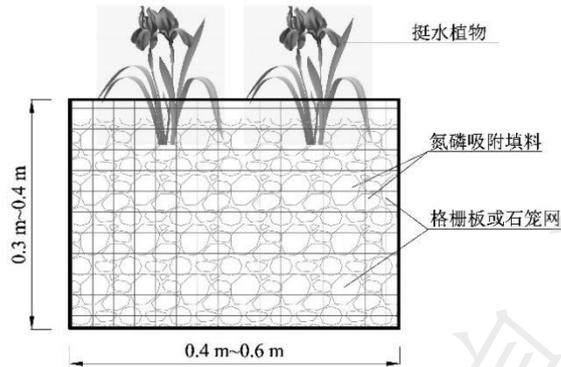


图5 拦截箱剖面图

6.2 生态湿地塘

6.2.1 建设位置与规模。生态湿地塘宜由天然洼地或汇水区改造而成（见图6），面积宜为农田面积的1/60~1/40。

6.2.2 汇水塘建设。生态湿地塘的前端宜设置初期地表径流汇水塘，深度2 m~3 m左右。汇水塘入口前宜设置分水闸、格栅、沉砂池等预处理系统，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。

6.2.3 净化区建设。生态湿地塘后端设置净化区，净化区深度宜1 m~2 m，汇水塘和净化区之间设置溢流闸坝，汇水塘满后经溢流坝流入净化区；溢流坝底部留有联通孔，灌溉需要时可对汇水塘进行补水。净化区应配置多年生、少维护、可高效去除氮磷的经济型或景观型水生植物。水生植物的选取以本土植物为宜，见附录A。

6.2.4 水位控制。生态塘设置排水管道与河道相连。大雨来临前应及时降低生态塘中的水位，为汇集净化农田径流排水腾出库容。

6.2.5 技术选择。有条件的地方，生态湿地塘可和生态沟渠配合使用。

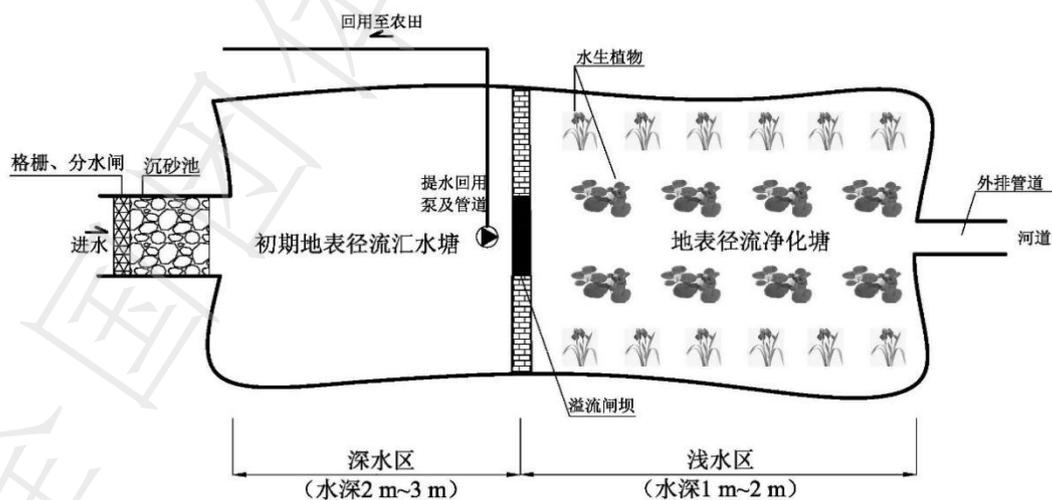


图6 生态湿地塘

6.3 农田排水净化缓冲区

6.3.1 促沉净化池。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进行设计。

6.3.2 两级强化净化缓冲区。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（见图7），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、茭草等，或具有景观功能且生物量大的挺水植物，如再力花或美人蕉等，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，植物选取见附录A。

6.3.3 氮磷去除基质。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，见附录B。

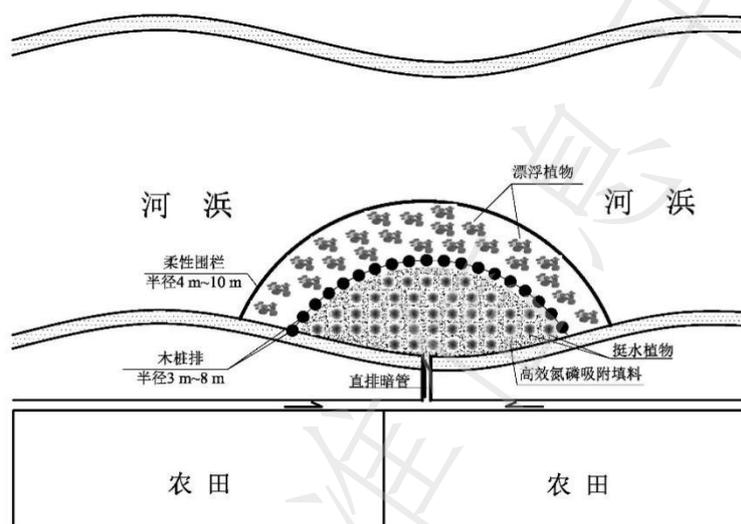


图7 两级强化净化缓冲区

7 管护要求

7.1 应每年汛期来临前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，清洗用水应用于灌溉。

7.2 生态沟渠、生态湿地塘等生态工程应定期进行修补、维护。沟底淤积物超过 10 cm 或杂草丛生，严重影响水流的区段，应及时清淤，保证沟渠的容量和水生植物的正常生长。生长季水生植物生长过密或过稀需要及时拔除或补种，维持一定的密度；冬季水生植物干枯时应及时收割地上部枯黄部分，并进行合理处置利用。

7.3 有条件的地方推荐建设排水水质等监测点，定期监测评估高标准农田排灌系统生态建设效果。

附录 A
(资料性)
净化植物的选择

表A.1给出了生态沟渠、生态湿地塘、净化缓冲区等可选择的净化植物。

表 A.1 净化植物生长特性和应用场景

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	草种: 10 g/m ² ~12 g/m ²	生态沟渠(沟壁)
黑麦草	草本植物	9月~翌年4月	耐一定水淹	草种: 20 g/m ² ~25 g/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枝/丛~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丛/m ² ~9丛/m ² , 5芽/丛~6芽/丛	生态沟渠(沟底)、生态湿地塘、农田排水净化缓冲区
苦草	沉水植物	3月~10月	1 m以内	25丛/m ² , 2株/丛~4株/丛	生态沟渠(沟底)、生态湿地塘
梭鱼草	挺水植物	3月~11月	55 cm以内	9丛/m ² ~16丛/m ² , 3芽/丛~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丛/m ² ~25丛/m ² , 2芽/丛~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株/m ² ~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丛/m ² ~12丛/m ² , 5芽/丛~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丛/m ² ~49丛/m ² , 8叶/丛~10叶/丛	生态湿地塘、农田排水净化缓冲区
水葱	挺水草本	2月~10月	55 cm以内	6丛/m ² ~9丛/m ² , 15芽/丛~25芽/丛	生态湿地塘、农田排水净化缓冲区
芦竹	挺水草本	3月~12月	55 cm以内	2丛/m ² ~4丛/m ² , 5芽/丛~10芽/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株/m ² ~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丛/m ² ~4丛/m ² , 10芽/丛~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丛/m ² ~6丛/m ² , 8芽/丛~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丛/m ² ~25丛/m ² , 3芽/丛~5芽/丛	生态湿地塘、拦截植物箱
蓼衣草	草本植物	3月~11月	常生长于多湿地带	6丛/m ² , 5芽/丛~10芽/丛	拦截植物箱

附 录 B
(资料性)
氮磷去除填料

表B.1给出了拦截植物箱和农田排水净化缓冲区可选择的填装用氮磷高效吸附填料。

表 B.1 氮磷高效吸附填料的种类

填料种类	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 ₃ N 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

参 考 文 献

GB/T 30600—2022 高标准农田建设 通则
