

太湖流域稻麦轮作农田化肥增效及氮磷 减排技术规范

Technical specification for increasing fertilizer use efficiency and reducing nitrogen
and phosphorus losses of rice-wheat rotation fields in Taihu lake basin

2022 - 05 - 26 发布

2022 - 06 - 26 实施

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 基本要求	2
5 化肥增效	2
6 氮磷减排	3
附录 A（规范性） 肥料用量计算方法	5
附录 B（资料性） 稻田排水口的适宜高度	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。

本文件由江苏省生态环境厅提出并归口。

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、侯朋福、杨林章、段婧婧、俞映惊、杨棋、冯彦房、何世颖。

太湖流域稻麦轮作农田化肥增效及氮磷减排技术规范

1 范围

本文件规定了太湖流域稻麦轮作农田化肥增效及氮磷减排的术语和定义、基本要求、化肥增效与氮磷减排的技术要求。

本文件适用于太湖流域稻麦轮作农田的化肥增效与面源污染控制，其他区域稻麦轮作农田可参考。

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 25246 畜禽粪便还田技术规范
- GB 38400 肥料中 toxic 有害物质的限量要求
- NY/T 496 肥料合理使用准则 通则
- NY 525 有机肥料
- NY/T 1118 测土配方施肥技术规范
- NY/T 2065 沼肥施用技术规范
- NY/T 3504 肥料增效剂 硝化抑制剂及使用规程
- NY/T 3505 肥料增效剂 脲酶抑制剂及使用规程
- DB32/T 2518 农田径流氮磷生态拦截沟渠塘构建
- DB32/T 2950 水稻节水灌溉技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

太湖流域 Taihu basin

江苏省内太湖湖体，苏州市、无锡市、常州市和丹阳市的全部行政区域，以及句容市、高淳区、溧水区行政区域内对太湖水质有影响的河流、湖泊、水库、渠道等水体所在区域。（引自《江苏省太湖水污染防治条例（2018）》）

3.2

稻麦轮作 rice-wheat rotation

同一田块上有顺序地轮换种植水稻和小麦。

3.3

化肥增效 fertilizer use efficiency increasing

基于目标产量和肥料效应函数，通过水肥运筹优化、缓控释肥或有机肥替代等措施来保证作物产量并提高肥料利用率。

4 基本要求

- 4.1 应以提高肥料利用率为核心，提高稻麦产量的同时减少化肥投入及农田氮磷排放。
- 4.2 因地制宜选择适宜的化肥增效及氮磷减排技术。
- 4.3 肥料使用应符合 NY/T 496 要求，肥料用量应根据作物养分需求及土壤供肥特征进行确定。
- 4.4 水分管理应以节水减排为核心，在保障作物正常水分需求的基础上节约灌水量，减少农田排水及其带来的氮磷流失。

5 化肥增效

5.1 稻田

5.1.1 施肥量

- 5.1.1.1 施肥量根据 NY/T 1118 进行确定，常规粳稻的纯氮用量以 16 kg/亩~18 kg/亩为宜，籼稻的纯氮用量以 12 kg/亩~14 kg/亩为宜， P_2O_5 不超过纯氮用量的 40%， K_2O 用量以纯氮用量的 80% 为宜。
- 5.1.1.2 肥料用量计算按附录 A 确定。

5.1.2 化肥运筹优化

- 5.1.2.1 适用于采用普通化肥的稻田。
- 5.1.2.2 化肥应分次施用。氮肥宜分三次施用，基肥、分蘖肥和穗肥以 3: 3: 4 为宜。钾肥宜分两次施用，分别作基肥和穗肥施用。磷肥应全部作为基肥一次施用。
- 5.1.2.3 基肥宜使用氮磷钾三元复合肥，并结合整地深施混入土壤。对土壤速效磷含量大于 20 mg/kg 的田块，可不施磷肥，采用氮钾二元复合肥。
- 5.1.2.4 水稻移栽后 7 d ~10 d 追施分蘖肥，分蘖肥宜使用尿素，也可采用复合肥加尿素。水稻倒 3.5 叶期追施穗肥，氮肥宜使用尿素，钾肥宜使用氯化钾，也可使用氮钾复合肥。
- 5.1.2.5 宜在化肥施用的同时配施硝化抑制剂或脲酶抑制剂，使用应分别符合 NY/T 3504 和 NY/T 3505 的要求。
- 5.1.2.6 避免雨前施肥。

5.1.3 有机肥料替代

- 5.1.3.1 化肥用量高且土壤有机质含量较低的田块，应施用有机肥料，培肥地力并提高养分利用效率。
- 5.1.3.2 商品有机肥应符合 GB 38400 和 NY 525 的要求。有机肥料替代氮的比例宜为氮总用量的 10%~20%，结合整地全部基施混入土壤。氮肥运筹比例及施肥方法同 5.1.2.2，基肥氮不足的用氮磷钾三元复合肥补足。追肥要求见 5.1.2.4。
- 5.1.3.3 沼液或沼渣的使用应符合 NY/T 2065 的要求。
- 5.1.3.4 腐熟畜禽粪便的使用应符合 GB/T 25246 的要求。

5.1.4 新型缓控释肥替代

- 5.1.4.1 采用新型缓控释肥替代传统化肥，提高肥料利用率并减少追肥次数。
- 5.1.4.2 宜选择水稻专用氮磷钾三元素配比缓控释肥料。施氮量比推荐施氮量减少 10%~15%。

5.1.4.3 宜采用一次性施肥方式，利用插秧施肥一体化机械将肥料全部深施，并在倒三叶期进行田间诊断，如顶4叶叶色浅于顶3叶，则适量追施氮肥，籼稻每亩不超过3 kg，粳稻每亩不超过5 kg；如叶色正常则无需施穗肥。也可采用一基一追方式，缓控释肥替代比例为施氮量的70%~80%，全部作为基肥深施，拔节孕穗期进行1次追肥，采用尿素或氮钾复合肥，占总施氮量的20%~30%。

5.2 麦田

5.2.1 施肥量

5.2.1.1 根据 NY/T 1118 进行确定，纯氮推荐用量以 14 kg/亩~16 kg/亩为宜， P_2O_5 用量不宜超过 5 kg/亩， K_2O 用量推荐 6 kg/亩~8 kg/亩。

5.2.1.2 肥料用量计算按附录 A 确定。

5.2.2 化肥运筹优化

5.2.2.1 适用于采用普通化肥的麦田。

5.2.2.2 化肥应分次施用。氮肥宜分三次施用，基肥、壮蘖肥和拔节孕穗肥的分配比例以 6:1:3 或 5:1:4 为宜。磷肥应全部做基肥一次施入，钾肥宜分基肥和拔节孕穗肥两次施用。

5.2.2.3 基肥宜使用氮磷钾三元复合肥，结合整地深施混入土壤。

5.2.2.4 氮肥追肥宜采用尿素，分别在小麦四叶期追施壮蘖肥、倒 2.5 叶期追施拔节孕穗肥。钾肥追肥使用氯化钾，在倒 2.5 叶期追施。

5.2.2.5 在化肥施用的同时宜配施硝化抑制剂或脲酶抑制剂，使用应分别符合 NY/T 3504 和 NY/T 3505 的要求。

5.2.2.6 避免大雨前施肥。

5.2.3 有机肥料替代

5.2.3.1 化肥用量高且土壤有机质含量较低的田块，应施用有机肥料，培肥地力并提高养分利用效率。

5.2.3.2 氮肥运筹及施肥方法按 5.2.2.2 执行，追肥按 5.2.2.4 执行。其它按 5.1.3 要求执行。

5.2.4 新型缓控释肥替代

5.2.4.1 采用新型缓控释肥替代传统化肥，提高肥料利用率并减少追肥次数。

5.2.4.2 缓控释肥的替代比例以推荐氮用量的 60%~70% 为宜，应结合整地或者利用种肥同播机械进行基肥深施，其余 30%~40% 的氮采用尿素在拔节孕穗期追施。

5.2.4.3 宜选择小麦专用氮磷钾三元素配比缓控释肥料。施氮量比推荐氮用量减少 10%~15%。

6 氮磷减排

6.1 水分管理

6.1.1 适当增加稻田田埂高度，减少径流排水的发生，田埂高度以 20 cm~25 cm 为宜。

6.1.2 水稻插秧前泡田灌溉水深以 3 cm~5 cm 为宜，做到插秧前不排水。不应多灌后再排。

6.1.3 水稻插秧后或分蘖期后实行浅水勤灌和浅湿灌溉技术，按照 DB32/T 2950 执行，降低田面水层，减少降雨时径流发生机会。

6.1.4 应结合天气预报，及时调整稻田灌排方案。如近期预报有降雨时，可推迟灌水，或根据雨量预报，适量减少灌水量。

6.1.5 根据水稻不同时期的耐淹水深适时调整排水口高度，稻田排水口的适宜高度参见附录 B。

6.1.6 麦田应开好丰产沟，做到雨停田干，田间雨后无积水。

6.2 排水拦截净化

6.2.1 利用农田周边的低洼地，种植有经济价值的水生蔬菜如藕、茭白、茨菇等或水生花卉等，农田排水先排至水生植物田，其中的氮磷经植物吸收拦截后再排入河道。

6.2.2 农田周边有可利用的塘/浜，宜优先利用塘浜构建汇水调蓄系统，对农田施肥后一周内的排水进行蓄集后循环灌溉，实现排水中氮磷养分的再利用，减少氮磷向水体的排放。

6.2.3 因地制宜建设生态拦截沟渠，对排水中的氮磷进行拦截净化后再排放，生态拦截沟渠的建设按DB32/T 2518执行。也可在水泥排水沟渠内间隔种植氮磷高效吸收的水生植物，稻季可种植水稻、空心菜、水葫芦、狐尾藻等，冬季可种植黑麦草；或者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基质并种植多年生氮磷高效吸附植物，如菖蒲、蓼衣草等。

6.2.4 宜在农田排水口处或者排水沟渠进入河道之前建设促沉净化池，对排水中的氮磷进行净化后再排放。

附录 A
(规范性)
肥料用量计算方法

肥料用量计算见公式 (A.1):

$$F = N \times R / F_n \dots\dots\dots (A.1)$$

式中: F, 肥料用量, kg/亩; N, 纯养分总用量, kg/亩; R, 该次施肥占总用量比例, %; F_n , 肥料中纯养分含量, %。

示例: 氮用量为 15 kg/亩, 基肥、分蘖肥、穗肥的比例分别为 40 %、20 %、40 %。假设基肥选用氮含量 15 % 的氮磷钾三元素复合肥, 则复合肥用量为 $15 \text{ (kg/亩)} \times 40 \% \div 15 \% = 40 \text{ kg/亩}$; 假设分蘖肥选用氮含量 46 % 的尿素, 则分蘖肥尿素用量为 $15 \text{ (kg/亩)} \times 20 \% \div 46 \% = 6.52 \text{ (kg/亩)}$; 穗肥及磷钾肥用量计算以此类推。

表A.1给出了常规粳稻不同技术应用场景下的肥料用量示例。总氮用量以**16 kg/亩**来计算; 化肥运筹优化技术采用普通的三元复合肥、尿素和氯化钾; 商品有机肥中氮含量以**2%**为标准来计算, 替代化肥比例**20%**; 新型缓控释肥替代技术采用一基一追施肥方式, 基肥使用氮磷钾三元掺混控释肥 (N-P-K=27-10-12), 施用比例**70%**, 拔节孕穗肥采用尿素和氯化钾。

表A.1 常规粳稻不同化肥增效技术应用场景下的肥料用量示例

采用的化肥增效技术	基肥	分蘖肥	拔节孕穗肥
化肥运筹优化技术	氮磷钾三元复合肥 (15-15-15) 32 kg/亩	尿素10.43 kg/亩	尿素 13.91 kg/亩, 氯化钾13.3 kg/亩
有机肥料替代技术	商品有机肥160 kg/亩, 氮磷钾三元复合肥 (15-15-15) 10.67 kg/亩	尿素10.43 kg/亩	尿素 13.91 kg/亩, 氯化钾13.3 kg/亩
新型缓控释肥替代技术	氮磷钾三元掺混控释肥 (27-10-12) 37.33 kg/亩	不施	尿素 9.39 kg/亩, 氯化钾9.6 kg/亩

附 录 B
(资料性)
稻田排水口的适宜高度

表B.1给出了水稻耐淹水深、耐淹历时、蓄雨上限和推荐排水口高度的指标。

表B.1 水稻的耐淹水深、耐淹历时和推荐排水口高度

生育时期	耐淹水深 (cm)	耐淹历时 (d)	蓄雨上限 (cm)	适宜排水口高度 (cm)
返青期	3-5	1-2	8	5
分蘖期	6-10	2-3	8-12	10
拔节孕穗期	15-25	4-6	15-20	20
抽穗开花期	30-35	4-6	15-20	10
乳熟期	30-35	4-6	10	10