

T/CATEA

团 体 标 准

T/CATEA 019—2025

旱管种植节水抗旱稻减排与核算技术规范

Technical specification for emission reduction and accounting of Dry-cultivated
Water-saving and Drought-resistance Rice (D-WDR)

2025 - 03 - 26 发布

2025 - 04 - 02 实施



中国农业技术推广协会 发布

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 减排技术要求	2
5 核算技术要求	3
6 数据获取与评价	5
附录 A (资料性) 节水抗旱稻播种量	6
附录 B (资料性) CH ₄ 和 N ₂ O 全球增温潜势参考值	7
附录 C (资料性) 直接碳排放——排放因子及相关参数	8
附录 D (资料性) 间接碳排放——排放因子及相关参数	9
附录 E (资料性) 农事管理活动水平数据及来源	10
附录 F (资料性) 评价报告模板	12
参考文献	13

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。

本文件由中国农业技术推广协会提出并归口。

本文件起草单位：上海市农业科学院、上海市农业生物基因中心、生态环境部土壤与农业农村生态环境监管技术中心、中国科学院南京土壤研究所、中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所、安吉两山绿川生态农业发展有限公司、环保桥（上海）环境技术有限公司。

本文件主要起草人：周胜、罗利军、张鲜鲜、毕俊国、孙会峰、王谦、颜晓元、秦晓波、蔡文倩、赵洪阳、高志文。



引 言

稻田甲烷排放是农业源温室气体的重要排放源之一。有序推进稻田甲烷排放控制，对于实现“碳达峰、碳中和”目标以及农业绿色低碳转型具有重要意义。节水抗旱稻作为一种新型栽培稻类型，配合旱管种植管理技术，可在保证产量稳定的前提下大幅降低稻田甲烷排放，具有显著的经济、生态和社会效益。

为提升我国农业领域温室气体减排潜力与核算能力，中国农业技术推广协会组织上海市农业科学院等单位制定《旱管种植节水抗旱稻减排与核算技术规范》团体标准，旨在规范利用节水抗旱稻种质资源实施稻田温室气体减排与核算技术，从而推动稻田甲烷减排行动，助力农业绿色低碳发展。在参考采用本技术规范的同时，须关注国家、行业及地方的相关政策、法律法规、标准等相关文件。



旱管种植节水抗旱稻减排与核算技术规范

1 范围

本文件规定了旱管种植节水抗旱稻减排技术要求、核算技术要求、数据获取与评价。
本文件适用于节水抗旱稻适宜种植区域。

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 4404.1 粮食作物种子第1部分：禾谷类
- GB/T 8321 （所有部分）农药合理使用准则
- NY/T 2863 节水抗旱稻抗旱性鉴定技术规范
- NY/T 496-2010 肥料合理使用准则 通则
- NY/T 498-2013 水稻联合收割机 作业质量

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

节水抗旱稻 water-saving and drought-resistance rice

一种具有旱稻节水抗旱特性、又有水稻高产优质特性的新型栽培稻。

[来源：NY/T 2862-2015，2.3]

3.2

直播 direct seeding

整地后直接播种而不进行育秧移栽的播种方式，包括人工撒播、机条（穴）播或无人飞机飞播等。其中，稻田灌溉耘浆后直接播种的方式为水直播，不灌溉旋耕后直接播种的方式为旱直播。

3.3

旱管种植 dry cultivation

水稻生长发育期间以雨养栽培为主，仅在必要时根据土壤水分状况进行补充灌溉至土壤饱和含水量，且全生育期田间不维持淹水层的种植方式。

3.4

基准线情景 baseline scenario

以淹水灌溉的水分管理方式种植水稻（含节水抗旱稻）的情景。

3.5

减排情景 reduction scenario

以旱管种植的水分管理方式种植节水抗旱稻的情景。

3.6

直接碳排放 CH₄ and N₂O emissions from rice paddies

水稻生产中稻田直接排放的甲烷和氧化亚氮。

3.7

间接碳排放 CO₂ emissions related to the production of agricultural inputs

水稻生产中耕作、种植、管理、收获等环节使用机械设备所消耗的燃油（含汽油、柴油等）、电力等能源产生的二氧化碳排放以及农资（例如种子、肥料、农药）生产过程中产生的二氧化碳排放。

3.8

排放因子 emission factor

也称为排放系数，表征特定活动过程中单位产品或单位面积所排放的温室气体。

3.9

全球增温潜势 global warming potential

是一种衡量温室气体对全球变暖影响的指数。在当前大气中瞬时释放单位质量的特定温室气体在给定时间段内相对于二氧化碳的增温效应。

4 减排技术要求

4.1 播种技术

4.1.1 品种选择

根据区域条件选择国家或地方审定的抗旱级别高于3级（含3级）的节水抗旱稻品种（节水抗旱稻抗旱级别划分标准按NY/T 2863的相关规定划分），种子质量符合GB 4404.1的规定。

4.1.2 播前整地

播种前稻田适时耘浆或深耕，耕深20—25 cm，做到土壤表层均匀一致，表土细碎，下无架空；每2—3 m的距离，开宽20—30 cm、深20—30 cm的浅沟。

4.1.3 播种时期、方式和播种量

4.1.3.1 根据茬口安排及品种特性确定适宜播期；播种时期要求连续5 d以上的日平均气温应在15℃以上。

4.1.3.2 采用水直播或旱直播，旱直播后需进行覆土镇压。

4.1.3.3 播种量参考表A.1确定。

4.2 水分管理

4.2.1 播种至出苗期

播后田间表层土壤手握成团或维持耕层土壤水势高于-35 kPa时无需灌溉，否则灌溉1次至土壤饱和含水量。

4.2.2 苗期至分蘖期

4.2.2.1 出苗后至3叶期：表层土壤手握成团或耕层土壤水势高于-35 kPa时无需灌溉，否则灌溉1次至土壤饱和含水量。

4.2.2.2 3叶期至有效分蘖临界叶龄期：表层土壤手握能攥出水渍或耕层土壤水势高于-20 kPa时无需灌溉，否则灌溉1次至土壤饱和含水量。

4.2.2.3 无效分蘖期：表层土壤手握成团或耕层土壤水势高于-35 kPa时无需灌溉，否则灌溉1次至土壤饱和含水量。

4.2.3 拔节孕穗期至抽穗期

表层土壤手握能攥出水滴或耕层土壤水势高于-15 kPa时无需灌溉，否则灌溉1次至土壤饱和含水量。

4.2.4 灌浆期至成熟期

4.2.4.1 灌浆期：表层土壤手握能攥出水滴或耕层土壤水势高于-15 kPa时无需灌溉，否则灌溉1次至土壤饱和含水量。

4.2.4.2 乳熟期：表层土壤手握成团或耕层土壤水势高于-35 kPa时无需灌溉，否则灌溉1次至土壤饱和含水量。

4.2.4.3 蜡熟期至黄熟期：无需灌溉。

4.3 肥料管理

4.3.1.1 坚持因地制宜、合理施肥的原则。根据当地土壤地力，结合品种需肥特性和水稻生育期，科学制定施肥方案。

4.3.1.2 氮磷钾推荐比例为 $N:P_2O_5:K_2O=1:0.5:0.8$ ，或参照当地相关主管部门推荐的施肥方案。

4.3.1.3 肥料种类、施肥量和施肥技术等应符合 NY/T 496-2010 的规定。

4.4 病虫害防治

4.4.1 病虫害防治

4.4.1.1 坚持预防为主、绿色防控、综合防治的原则。根据当地水稻病虫害发生实况，结合品种抗病性、水稻生育期、气候等因素，参照当地植保部门病虫害情报防治要求科学制定防治方案。

4.4.1.2 农药品种选用和用量应符合 GB/T 8321 的规定。

4.4.2 杂草防除

4.4.2.1 坚持预防为主、绿色防控、综合防除的原则。根据当地稻田草相、水稻生育期等因素，根据当地植保部门对水稻杂草的管理要求科学制定防除方案。

4.4.2.2 除草剂品种选用和用量应符合 GB/T 8321 的规定。

4.4.2.3 旱管种植节水抗旱稻用药时田间土壤应保持湿润状态。

4.5 收获时期与收获方式

4.5.1 稻穗枝梗变黄，黄熟期为适宜收获期。

4.5.2 宜采用机械收割，收割作业标准应符合 NY/T 498-2013 的规定。若不符合机械收割条件的田块，采用人工收割。

5 核算技术要求

5.1 基本原则

以当地淹水灌溉种植水稻模式为基准线情景，旱管种植节水抗旱稻为减排情景，核算两种情景下水稻生产过程中直接碳排放和间接碳排放的总量，计算旱管种植节水抗旱稻的减排量。

5.2 核算边界

核算边界包含直接碳排放和间接碳排放。

5.3 核算方法

5.3.1 温室气体排放量核算

5.3.1.1 基准线情景温室气体排放量核算

基准线情景温室气体排放量核算 GHG_{BL} 按公式（1）计算：

$$GHG_{BL} = E_{CH_4,BL} \times GWP_{CH_4} + E_{N_2O,BL} \times GWP_{N_2O} + E_{CO_2-农机,BL} + E_{CO_2-农资,BL} \quad (1)$$

式中：

GHG_{BL} —基准线情景下稻田单位面积温室气体排放量，单位为 $kg \ CO_2e/hm^2$ ；

$E_{CH_4,BL}$ —基准线情景稻田单位面积 CH_4 排放量，单位为 $kg \ CH_4/hm^2$ ；

GWP_{CH_4} — CH_4 相对于 CO_2 的全球增温潜势（参考附录B）；

$E_{N_2O,BL}$ —基准线情景稻田单位面积 N_2O 直接排放量，单位为 $kg \ N_2O/hm^2$ ；

GWP_{N_2O} — N_2O 相对于 CO_2 的全球增温潜势（参考附录B）；

$E_{CO_2-农机,BL}$ —基准线情景稻田单位面积农机操作等能源消耗排放的 CO_2 ，单位为 $kg \ CO_2/hm^2$ ；

$E_{\text{CO}_2\text{-农资,BL}}$ —基准线情景稻田单位面积农资生产排放的 CO_2 ，单位为 $\text{kg CO}_2/\text{hm}^2$ 。

5.3.1.2 减排情景温室气体排放量核算

减排情景温室气体排放量核算 $\text{GHG}_{\text{D-WDR}}$ 按公式(2)计算：

$$\text{GHG}_{\text{D-WDR}} = E_{\text{CH}_4,\text{D-WDR}} \times \text{GWP}_{\text{CH}_4} + E_{\text{N}_2\text{O},\text{D-WDR}} \times \text{GWP}_{\text{N}_2\text{O}} + E_{\text{CO}_2\text{-农机},\text{D-WDR}} + E_{\text{CO}_2\text{-农资},\text{D-WDR}} \quad (2)$$

式中：

$\text{GHG}_{\text{D-WDR}}$ —减排情景下稻田单位面积温室气体排放量，单位为 $\text{kg CO}_2\text{e}/\text{hm}^2$ ；

$E_{\text{CH}_4,\text{D-WDR}}$ —减排情景稻田单位面积 CH_4 排放量，单位为 $\text{kg CH}_4/\text{hm}^2$ ；

$E_{\text{N}_2\text{O},\text{D-WDR}}$ —减排情景稻田单位面积 N_2O 直接排放量，单位为 $\text{kg N}_2\text{O}/\text{hm}^2$ ；

$E_{\text{CO}_2\text{-农机},\text{D-WDR}}$ —减排情景稻田单位面积农机操作等能源消耗排放的 CO_2 ，单位为 $\text{kg CO}_2/\text{hm}^2$ ；

$E_{\text{CO}_2\text{-农资},\text{D-WDR}}$ —减排情景稻田单位面积农资生产排放的 CO_2 ，单位为 $\text{kg CO}_2/\text{hm}^2$ 。

5.3.2 核算主体温室气体排放量核算

5.3.2.1 直接碳排放——稻田甲烷排放

稻田甲烷排放 E_{CH_4} 按公式(3)计算：

$$E_{\text{CH}_4} = EF_{\text{CH}_4} \quad (3)$$

式中：

E_{CH_4} —稻田单位面积 CH_4 排放量，单位为 $\text{kg CH}_4/\text{hm}^2$ ；

EF_{CH_4} —稻田单位面积 CH_4 排放因子，单位为 $\text{kg CH}_4/\text{hm}^2$ 。

注：排放因子参考附录C.1和C.2。

5.3.2.2 直接碳排放——稻田氧化亚氮排放

稻田氧化亚氮排放 $E_{\text{N}_2\text{O}}$ 按公式(4)计算：

$$E_{\text{N}_2\text{O}} = F_{\text{N}} \times EF_{\text{FR}} \times 44/28 \quad (4)$$

式中：

$E_{\text{N}_2\text{O}}$ —稻田单位面积 N_2O 排放量，单位为 $\text{kg N}_2\text{O}/\text{hm}^2$ ；

F_{N} —稻田单位面积氮肥施用总量，含化肥、有机肥和秸秆残茬等，单位为 $\text{kg N}/\text{hm}^2$ ；

EF_{FR} — N_2O 排放因子，单位为 $\text{kg N}_2\text{O-N}/\text{kg N}$ 。

注：排放因子参考附录C.3和C.4。

5.3.2.3 间接碳排放——农机碳排放

农机能源消耗引起的间接温室气体 $E_{\text{CO}_2\text{-农机}}$ 按公式(5)计算：

$$E_{\text{CO}_2\text{-农机}} = \sum (\text{Cos}_i \times EF_i) \quad (5)$$

式中：

i —农机能耗类型，包含汽油、柴油、电力等；

Cos_i —稻田单位面积农机能耗类型 i 对应的消耗量，单位为 L/hm^2 或 kWh/hm^2 ；

EF_i —农机能耗类型 i 对应的 CO_2 排放因子，单位为 $\text{kg CO}_2/\text{L}$ 或 $\text{kg CO}_2/\text{kWh}$ 。

注：排放因子参考附录D.1。

5.3.2.4 间接碳排放——农资碳排放

水稻生产投入的农资温室气体排放 $E_{\text{CO}_2\text{-农资}}$ 按公式 (6) 计算:

$$E_{\text{CO}_2\text{-农资}} = \sum (\text{Cos}_{\text{input}, i} \times \text{EF}_{\text{input}, i}) \dots\dots\dots (6)$$

式中:

i —农资类型, 包括种子、肥料、农药等;

$\text{Cos}_{\text{input}, i}$ —稻田单位面积农资类型 i 对应的消耗量, 单位为 kg/hm^2 或 L/hm^2 ;

$\text{EF}_{\text{input}, i}$ —农资类型 i 对应的 CO_2 排放因子, 单位为 $\text{kg CO}_2/\text{kg}$ 或 $\text{kg CO}_2/\text{L}$ 。

注: 排放因子参考附录 D.2。

5.3.3 减排量核算

旱管种植节水抗旱稻减排量 ΔGHG ($\text{kg CO}_2\text{e}$) 核算按公式 (7) 计算。

$$\Delta\text{GHG} = (\text{GHG}_{\text{BL}} - \text{GHG}_{\text{D-WDR}}) \times A \dots\dots\dots (7)$$

式中:

GHG_{BL} —基准线情景下稻田单位面积温室气体排放量, 单位为 $\text{kg CO}_2\text{e}/\text{kg}$;

$\text{GHG}_{\text{D-WDR}}$ —减排情景下稻田单位面积温室气体排放量, 单位为 $\text{kg CO}_2\text{e}/\text{hm}^2$;

A —减排情景替代基准线情景的稻田面积, 单位为 hm^2 。

6 数据获取与评价

6.1 数据获取

6.1.1 数据采集时应严格遵守指定的步骤和相关细则。数据采集和分析工作应由培训合格后的工作人员承担。

6.1.2 详细记录数据获取工作的过程, 保留并归档原始记录、修正记录和验证记录。

6.2 数据录入与分析

6.2.1 参考附录 E 收集农事管理活动水平, 进行数据录入, 并由独立专家组进行复核, 确保录入数据的准确性和一致性。

6.2.2 对定期收集的数据进行交叉检验, 对可能产生的数据误差风险进行识别, 并提出相应的解决方案。

6.2.3 县域以上进行不确定性评估。

6.2.4 参考附录 F 形成评价报告。

6.3 数据归档

6.3.1 减排与核算期内所有纸质版与电子版数据及图件应存档并保留备份件, 存档时间不低于 5 年。

6.3.2 评价报告应归档并保留备份件。

附录 A
(资料性)
节水抗旱稻播种量

节水抗旱稻播种量见表A.1。

表 A.1 节水抗旱稻播种量

水稻类型		kg/hm ² (干谷)
籼型	常规节水抗旱稻	45.0-60.0
	杂交节水抗旱稻	22.5-37.5
粳型	常规节水抗旱稻	45.0-75.0
	杂交节水抗旱稻	22.5-37.5

注：根据当地实际情况参考当地水稻播量提高节水抗旱稻播量。

附录 B
(资料性)
CH₄和N₂O全球增温潜势参考值

CH₄和N₂O全球增温潜势参考值见表B.1。

表 B.1 CH₄和N₂O 全球增温潜势参考值

温室气体类别	百年尺度上全球增温潜势 (GWP)	数据来源
CH ₄	28	IPCC 第五次评估报告 (推荐)
N ₂ O	265	IPCC 第五次评估报告 (推荐)



附 录 C
(资料性)
直接碳排放——排放因子及相关参数

基准线情景稻田 CH₄ 排放因子缺省值见表 C.1。

表 C.1 基准线情景稻田 CH₄ 排放因子缺省值 (kg CH₄/hm²)

区域	单季稻		双季早稻		双季晚稻	
	推荐值	范围	推荐值	范围	推荐值	范围
华北	234.0	134.4-341.9	-	-	-	-
华东	215.5	158.2-255.9	211.4	153.1-259.0	224.0	143.4-261.3
中南华南	236.7	170.2-320.1	241.0	169.5-387.2	273.2	185.3-357.9
西南	156.2	75.0-246.5	156.2	73.7-276.6	171.7	75.1-265.1
东北	168.0	112.6-230.3	-	-	-	-
西北	231.2	175.9-319.5	-	-	-	-

注：数据参考我国《省级温室气体排放清单编制指南》（试行）。

减排情景稻田 CH₄ 排放因子缺省值见表 C.2。

表 C.2 减排情景稻田 CH₄ 排放因子缺省值 (kg CH₄/hm²)

类别	播种方式	推荐值	范围
旱管稻田	水直播	24.7	4.76-63.5
	旱直播	6.81	-1.56-35.3

注：数据来自上海市农业科学院的研究结果及发表论文。

基准线情景稻田 N₂O 排放因子缺省值见表 C.3。

表 C.3 基准线情景稻田 N₂O 排放因子缺省值 (kg N₂O-N/kg N)

类别	默认值	范围	细分类别	默认值	范围
淹灌稻田	0.004	0.000-0.029	持续淹灌	0.003	0.000-0.010
			单次或多次烤田	0.005	0.000-0.016

注：数据参考《2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories》Volume 4 Chapter 11 N₂O emissions from managed soils, and CO₂ emissions from lime and urea application, Table 11.1.

减排情景稻田 N₂O 排放因子缺省值见表 C.4。

表 C.4 减排情景稻田 N₂O 排放因子缺省值 (kg N₂O-N/kg N)

类别	推荐值	范围
农用地	0.0109	0.0026-0.0220

注：数据参考我国《省级温室气体排放清单编制指南》（试行）。

附 录 D
(资料性)
间接碳排放——排放因子及相关参数

农机能源消耗的温室气体排放因子见表 D. 1。

表 D. 1 农机能源消耗的温室气体排放因子

排放源	排放因子	单位	数据来源
电力	0.5366	kg CO ₂ /kWh	国家特征值 (2022 年全国电力平均排放因子)
汽油	2.120	kg CO ₂ /L	国家特征值
柴油	2.647	kg CO ₂ /L	国家特征值

注：数据可根据最新国家特征值进行更新。

农资生产的温室气体排放因子见表 D. 2。

表 D. 2 农资生产的温室气体排放因子

排放源	排放因子	单位	数据来源
水稻种子	1.49	kg CO ₂ /kg	Ecoinvent 3.8
节水抗旱稻种子	0.50	kg CO ₂ /kg	试验数据
氮肥	1.78	kg CO ₂ /kg	CLCD-China 0.8
磷肥	1.50	kg CO ₂ /kg	CLCD-China 0.8
钾肥	0.58	kg CO ₂ /kg	CLCD-China 0.8
复合肥	1.61	kg CO ₂ /kg	CLCD-China 0.8
杀虫剂	16.61	kg CO ₂ /kg	Ecoinvent 3.8
杀菌剂	10.57	kg CO ₂ /kg	Ecoinvent 3.8
除草剂	10.15	kg CO ₂ /kg	Ecoinvent 3.8

附录 E
(资料性)
农事管理活动水平数据及来源

核算主体水稻/节水抗旱稻产量数据记录表见表 E. 1。

表 E. 1 核算主体水稻/节水抗旱稻产量数据记录表

水稻类型	产量 (kg/hm ²)	数据来源
水稻		
节水抗旱稻		

核算主体水稻/节水抗旱稻生产数据记录表见表 E. 2。

表 E. 2 核算主体水稻/节水抗旱稻生产数据

水稻类型	种植区域	稻作模式	种植面积 (hm ²)	化肥氮用量 (kg N/hm ²)	有机肥氮用量 (kg N/hm ²)	秸秆氮投入量 (kg N/hm ²)	水分管理
水稻							
节水抗旱稻							

注：调查项目可根据核算需要进行调整。其中，种植区域包括华北、华东、中南华南、西南、东北、西北；稻作模式包括单季稻、双季早稻和双季晚稻，水分管理包括淹水灌溉和旱管种植。

核算主体农机能源消耗数据记录表见表 E. 3。

表 E. 3 核算主体农机能源消耗数据记录表

水稻类型	排放源	消耗量	单位	数据来源
水稻	电力		kWh/hm ²	
	汽油		L/hm ²	
	柴油		L/hm ²	
节水抗旱稻	电力		kWh/hm ²	
	汽油		L/hm ²	
	柴油		L/hm ²	

注：调查项目可根据核算需要进行调整。

核算主体农资投入量数据记录表见表E.4。

表 E.4 核算主体农资投入量数据记录表

水稻类型	排放源	投入量	单位	数据来源
水稻	种子		kg/hm ²	
	氮肥		kg/hm ²	
	磷肥		kg/hm ²	
	钾肥		kg/hm ²	
	复合肥		kg/hm ²	
	杀虫剂		kg/hm ²	
	杀菌剂		kg/hm ²	
	除草剂		kg/hm ²	
节水抗旱稻	种子		kg/hm ²	
	氮肥		kg/hm ²	
	磷肥		kg/hm ²	
	钾肥		kg/hm ²	
	复合肥		kg/hm ²	
	杀虫剂		kg/hm ²	
	杀菌剂		kg/hm ²	
	除草剂		kg/hm ²	

注：调查项目可根据核算需要进行调整。

附录 F
(资料性)
评价报告模板

根据中国农业技术推广协会发布的 T/CATEA 019-2025《旱管种植节水抗旱稻减排与核算技术规范》，本报告披露了利用旱管种植节水抗旱稻技术实现稻田温室气体减排的技术与核算情况，并填写了相关数据表格。现将有关情况报告如下：

一、报告主体基本信息

(报告主体基本信息可包含：报告主体名称、地理位置、核算地理边界、核算时间范围、报告编制单位等)

二、旱管种植节水抗旱稻减排技术情况

三、旱管种植节水抗旱稻温室气体减排量核算情况

四、农事管理活动水平数据及来源说明

五、排放因子数据及来源说明

六、其它希望说明的事项

本报告真实、可靠，如报告中的信息与实际情况不符，本企业将承担相应的法律责任。

法人（签字）：

年 月 日

参考文献

- [1] NY/T 2862-2015 节水抗旱稻 术语
- [2] CLCD-China 0.8 中国生命周期基础数据库
- [3] Ecoinvent 3.8 生命周期环境影响评估数

