ICS 13.080.01
CCS B05

T/SSSC

中 国 土 壤 学 会 团 体 标 准

T/SSSC 0 —2026

红壤坡耕地作物多样化空间配置与有机循环控酸培肥技术

Technical regulation for crop diversification configuration and organic recycling combined with acid control and quality improvement in red soil sloping farmland

（征求意见稿）

2026-XX-XX 发布　　2026-XX-XX 实施

中国土壤学会　发 布

目　　次

前　言 III
红壤坡耕地作物多样化空间配置与有机循环控酸培肥技术 1
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 2
4 红壤坡耕地基础条件调查与分级 2
5 多样化作物时空配置 4
6 有机循环控酸培肥 8
7 档案管理 10
附录 A （资料性） 红壤坡耕地调查记录表 11

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。

本文件由中国土壤学会提出并归口。

本文件起草单位：中国科学院南京土壤研究所、江西省红壤及种质资源研究所、萍乡市农业技术推广中心、江西农业大学、江西省萍乡市芦溪县银河镇农技推广综合服务站。

本文件主要起草人：陈晏、柳开楼、李九玉、康锋、张崴、张红霞、沈一、王美艳、王美芳、胡永朝、傅朋绍、贺彦琨、何婷婷、胡丹丹、吴艳、宋惠洁、李亚贞。

红壤坡耕地作物多样化空间配置与有机循环控酸培肥技术

1 范围

本文件规定了红壤坡耕地作物多样化配置与有机循环控酸培肥的术语和定义、基础条件调查、作物多样化配置、有机循环控酸培肥及档案管理等技术要求。

本文件适用于南方红壤区坡度 6°～25°、土壤 pH 值 4.0～6.5 的坡耕地，其他类似生态区域的坡耕地可参照执行。

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 5084　农田灌溉水质标准

GB/T 25246　畜禽粪便还田技术规范

GB/T 36195　畜禽粪便无害化处理技术规范

NY/T 391　绿色食品　产地环境质量

NY/T 393　绿色食品　农药使用准则

NY/T 394　绿色食品　肥料使用准则

NY/T 525　有机肥料

NYT1121.1-2006 土壤检测 第 1 部分：土壤样品的采集、处理和贮存

NY/T 1121.2-2006 土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定

NY/T 1121.6-2006 土壤检测 第 6 部分：土壤有机质的测定

NY/T 1868 肥料合理使用准则 有机肥料

NY/T 3443-2019 石灰质改良酸化土壤技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

红壤坡耕地 red soil sloping farmland

分布于南方红壤丘陵区，坡度大于等于 2°、具有侵蚀风险的旱作农田。

3.2

作物多样化配置 crop diversified configuration

在同一坡耕地的农田生态系统中，根据地形和季节差异，有目的、有结构地安排多种作物在时间和空间上的组合种植。

3.3

有机循环　organic recycling

将冬季绿肥、牧草等植物性有机物料经畜禽过腹转化后，通过无害化处理之后以粪肥形式返还农田的养分循环过程。

3.4

植物篱 hedgerow

在坡耕地上，沿等高线方向，成行种植的草本植物带。利用根系固土，减少地表径流，提升水土保持能力。

4 红壤坡耕地基础条件调查与分级

4.1 调查与采样

对项目实施地块开展基础条件调查，调查内容包括地形地貌、土壤属性、水土流失状况和农业基础设施。地形地貌调查坡长、坡向、坡位等；土壤属性调查土壤类型、土壤肥力、土壤酸碱度和土壤质地等；水土流失状况调查侵蚀沟密度、土壤侵蚀程度等；农业基础设施调查灌溉、排水渠等设施及其配套情况。

4.1.1 采样方法

按 NY/T 1121.1-2006 的规定执行。根据地块面积、地形条件和空间异质性确定采样点数量，采用“S”形或梅花形布点法，采集 0 cm～20 cm 耕层土壤，混合制备土壤样品，每个地块采样点不少于 5 个，地块面积较大或空间异质性较强时，应适当增加采样点数量。

4.1.2 采样时间

土壤调查宜在前茬作物收获后、下一季种植前进行；多年生作物地块宜选择生长季内相对稳定时期进行调查。每年至少调查 1 次，并尽量保持各年度调查时期一致性。采样前应避免近期施肥、灌溉及其他农事活动对土壤理化性质的影响。

4.2 指标测定

4.2.1 坡度测定

采用坡度仪、水准仪或 RTK 测量仪测定，以地块平均坡度表示。坡度分级按表 1 执行。

4.2.2 土壤 pH 测定

按 NY/T 1121.2-2006 的规定执行，采用电位法测定。

4.2.3 土壤有机质测定

按 NY/T 1121.6-2006 的规定执行，采用重铬酸钾氧化-外加热法测定。

4.2.4 其他指标

根据实际需要，可增测土壤容重、全氮、有效磷、速效钾、阳离子交换量等指标，测定方法优先采用农业行业标准。

4.3 土壤条件分级

4.3.1 坡度分级

按表 1 进行坡度分级。

表 1　坡度分级

坡度级别	坡度范围

缓坡	2°～15°
中坡	15°～25°
陡坡	>25°

注：本文件适用于坡度≤25°的坡耕地。坡度>25°的地块应退耕还林还草。

4.3.2 土壤 pH 分级

按表 2 进行土壤酸度分级。

表 2　红壤坡耕地土壤 pH 分级

酸度级别	pH 范围	分级描述
强酸性	pH ≤ 4.5	酸化严重，需综合改良
酸性	4.5 < pH ≤ 5.5	中度酸化，需控酸培肥
弱酸性	pH >5.5	适宜作物生长

4.3.3 土壤有机质分级

按表 3 进行土壤有机质分级。

表 3　红壤坡耕地土壤有机质分级

级别	有机质含量范围（g/kg）	肥力水平
高	> 20	肥沃
中	10～20	中等
低	< 10	贫瘠

5 多样化作物时空配置

5.1 配置原则

5.1.1 坡位分层原则

根据坡面不同部位的土壤肥力、水分条件和光照差异，按“坡上固氮、坡中高产、坡下固土”的原则配置作物。

5.1.2 季节轮作原则

实行春-夏（4-8 月）、秋-冬（9-3 月）两轮轮作，避免连作障碍，提高土地利用效率。

5.1.3 生态优先原则

优先选择固氮豆科作物、适生高产作物和深根水土保持植物，增强生态系统稳定性。

5.2 品种选择

5.2.1 品种基本要求

选择适宜红壤区种植、抗逆性强、适应性广的优良品种。种子质量应符合国家相关标准要求。

5.2.2 主要作物品种

a) 花生：选择耐酸、耐瘠薄、抗倒伏的早熟品种，如宇花 18、苏农花 1 号、中花 15 等赣花、苏花和中花系列。

b) 甘薯：选择耐旱、耐瘠、淀粉含量高的品种，如西瓜红、烟薯 26、赣薯 8 号、苏薯 8 号等鲁薯、赣薯、苏薯系列等。

c) 玉米：选择株型紧凑、抗病性强的中早熟品种，如湘玉系列、苏玉系列等。

d) 香根草：选用经驯化的香根草种苗，根系发达、分蘖能力强的本地品种。

e) 羽扇豆：选择耐旱、耐寒、耐瘠、根系强大的品种，如窄叶羽扇豆、多叶羽扇豆等。

f) 马铃薯：选择抗病性强、适应性广的早熟品种。

g) 黑麦草：选择生长快、再生性强、适口性好的多年生黑麦草或一年生意大利黑麦草。

5.3 春季坡面立体种植

5.3.1 总体配置

春季（3月～7月）沿坡面自上而下实行三层立体配置（图1），详见表4。

表 4　春季坡面作物立体配置

坡位	推荐作物	种植方式	主要功能
坡上	花生	条播	耐酸覆盖、固氮培肥
坡中	甘薯	垄栽	坡面覆盖、经济产出
坡下	玉米	穴播	高秆作物，拦截径流

5.3.2 花生种植

播种时间：3 月中旬～4 月上旬。推荐采用手推式单人播种机或人工播种，播种方式为条播，每 667 m²播种量约为 12.5 kg～15 kg，种植密度每 667 m²约 1.0 万～1.5 万株，行距 40 cm～50 cm。播前每 667 m²施用腐熟有机肥 500 kg～800 kg。

5.3.3 甘薯种植

栽插时间：4 月中下旬～5 月上旬。推荐采用机械化移栽设备或人工移栽，采用高垄单行种植，垄距 70 cm～80 cm，株距 25 cm～30 cm，每 667 m²栽插 3 000 株～3 500 株。

5.3.4 玉米种植

播种时间：3 月下旬～4 月上旬。推荐采用机械化播种设备或手推式单人播种机或人工移栽，每 667 m²种植 3 000 株～3 500 株，行距 60 cm，株距 30 cm～35 cm。播种时施足基肥，基肥为复合肥（N、P_2O_5 和 K_2O 均为 15%），每 667m² 施用量为 40 kg～50 kg。

5.4 冬季坡面立体种植

5.4.1 总体配置

冬季（10月～翌年3月）沿坡面自上而下实行三层立体配置（图1），详见表5。

表 5　冬季坡面作物立体配置

坡位	推荐作物	种植方式	主要功能
坡上	羽扇豆	条播	固氮培肥、冬覆盖
坡中	马铃薯	垄栽	经济产出、减少冬闲裸露
坡下	黑麦草	撒播	冬绿肥、饲草供应

5.4.2 羽扇豆种植

播种时间：11 月上旬～12 月上旬。采用高垄单行种植，垄距 60 cm～70 cm，株距 25 cm～30 cm，每 667 m²播种 3 000～3 500 穴。

5.4.3 马铃薯种植

栽插时间：12 月中下旬～1 月上旬。采用高垄单行种植，垄距 70 cm～80 cm，株距 25 cm～30 cm，每 667 m²栽插 3 000～3 500 株。

5.4.4 黑麦草种植

播种时间：10 月中下旬。推荐采用手推式单人播种机播种或人工播种，播种方式为条播，每 667 m²播种量 1.5 kg～2.0 kg，可撒播或条播。黑麦草可作为冬绿肥覆盖地表，减少冬闲期裸露，防止水土流失，春季翻压还田或收割饲用。

5.5 边坡植物篱配置

5.5.1 植物篱类型

在坡耕地边界及田埂边坡种植香根作为植物篱。

5.5.2 香根草种植

沿等高线栽植，单行或双行配置，株距 20 cm～30 cm。栽植时间宜在春季（3 月～4 月）或雨季初期。香根草根系发达，能有效增强土壤抗侵蚀性能，对减少坡面土壤侵蚀和养分流失具有显著作用。

5.5.3 植物篱管理

香根草成篱后定期刈割，每年刈割2～3次，刈割高度保留30 cm～40 cm，刈割物收集后用作饲料或有机物料。

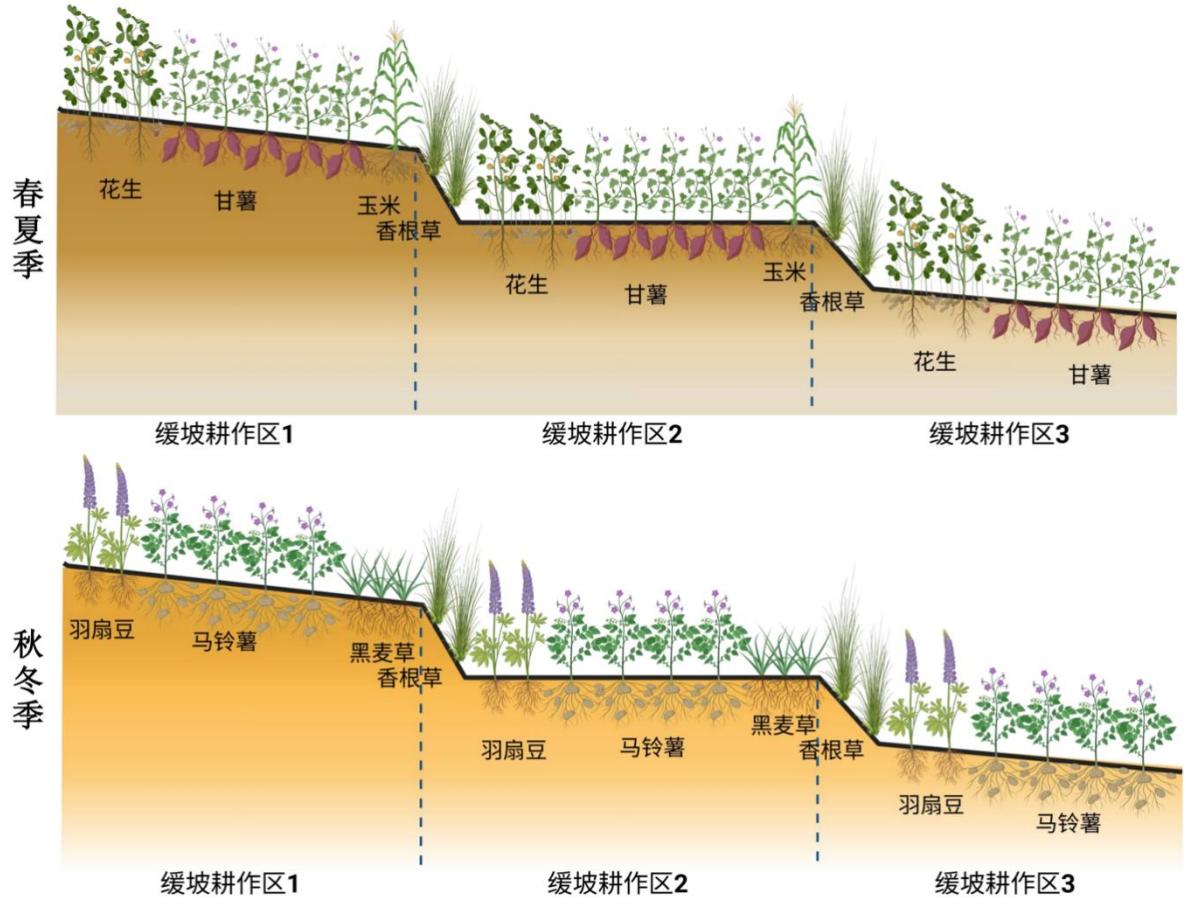


图1：红壤区旱坡地多样化作物时空配置模式

5.6 种植管理

5.6.1 整地与起垄

坡度6°～15°的地块可沿等高线起垄种植；坡度15°～25°的地块应严格等高种植，必要时修筑梯田或水平沟。

5.6.2 施肥

以有机肥为主、化肥为辅。基肥施用腐熟有机肥500 kg/667 m²～1 000 kg/667 m²，追肥根据作物生长需求适量施用。肥料使用应符合NY/T 394的规定。

5.6.3 病虫害防治

优先采用农业防治、物理防治和生物防治措施，必要时使用化学防治，农药使用应符合NY/T 393的规定。

5.6.4 灌溉

干旱季节适时灌溉，灌溉水质应符合GB 5084的规定。

6 有机循环控酸培肥

6.1 有机物料收集

6.1.1 黑麦草收割利用

冬季种植的黑麦草在生长旺盛期（次年3月～4月）进行第一次刈割，留茬高度5 cm～8 cm，刈割后可再生。刈割草料用作牛、羊、猪等家畜的青饲料。黑麦草富含蛋白质和纤维素，适口性好，可作为优质饲草供应养殖场，实现种养衔接。每年可刈割2～3次，每次每667 m²鲜草产量1 000 kg～2 000 kg。

6.1.2 香根草刈割利用

边坡香根草每年刈割2～3次，刈割草料可直接饲喂家畜或经粉碎后作为粗饲料。

6.1.3 作物秸秆利用

花生、马铃薯、甘薯等作物收获后，秸秆可就地翻压还田或收集后与畜禽粪污混合堆沤。

6.2 畜禽粪污无害化处理

6.2.1 收集方式

将牛、羊、猪等家畜的粪污集中收集至储粪池或堆粪场。

6.2.2 处理要求

粪污应经无害化处理后还田利用，处理要求应符合GB/T 36195的规定。固体粪污采用堆沤发酵处理，发酵时间不少于30 d（夏季）或60 d（冬季）；液体粪污宜采用厌氧发酵处理，发酵时间不少于60 d。

6.2.3 质量要求

处理后粪肥应符合NY/T 525的要求。无害化处理后的粪肥应充分腐熟、无明显臭味、无蝇蛆等；且重金属与及粪大肠菌群等卫生安全指标应符合相关标准要求。未经无害化处理或腐熟不充分的粪肥不得直接施用于农田。

6.3 粪肥还田施用

6.3.1 施用原则

根据土壤肥力状况和作物需肥规律，确定粪肥施用量，以种定养、以养促种，实现养分循环利用。

6.3.2 施用量

固体粪肥：每667 m²施用500 kg～1 500 kg，以基肥形式在播种或栽插前均匀撒施后翻入土壤。

液体粪肥（沼液）：每667 m²施用2 000 kg～5 000 kg，可结合灌溉进行沟施或穴施。

粪肥还田利用要求及限量应符合GB/T 25246的规定。

6.3.3 施用方法

基肥施用：在整地时将粪肥均匀撒施于地表，随即翻耕入土，深度15 cm～20 cm。

追肥施用：液体粪肥在作物生长期稀释后沟施或穴施，施后覆土，避免直接接触作物根系和叶片。

6.4 配套措施

6.4.1 控酸培肥

有机肥与石灰等改良物料配施是治理酸化耕地的有效措施。通过有机肥替代部分化学氮肥，减少氮肥施用带来的土壤酸化风险；配合羽扇豆根系生物碱的分泌以及施用石灰等碱性物质对强酸性土壤进行调酸处理。其中，石灰类物质参考NY/T 3443-2019 执行，有机肥的用量根据土壤有机质水平确定，具体有机肥用量见表6。堆（沤）肥质量应符合NY/T 1868要求，商品有机肥质量应符合NY/T 525要求。

表 6 基于土壤有机质水平的有机肥推荐用量

土壤有机质含量（g/kg）	亩施堆（沤）肥量（kg）	亩施商品有机肥量（kg）
< 10	>2000	>300
10-20	1000～2000	200～300
>20	<1000	<200

石灰和有机肥建议间隔施用，即翻地前撒施石灰，翻地后撒施有机肥，然后再将土地整平即可。切忌石灰和有机肥一起混施。

6.4.2 质量监测

每年对土壤pH和有机质含量进行跟踪监测，根据监测结果调整粪肥施用量和控酸措施。推荐采用“地下控酸培肥和地上多样化种植相协同”的综合改良模式，持续改善红壤结构和肥力。

7 档案管理

应建立完整的技术实施档案，包括但不限于以下内容：

a) 地块基础信息（位置、面积、坡度、土壤类型等）；

b) 土壤pH、有机质等指标测定原始数据及分级结果；

c) 作物品种、播种时间、种植密度等栽培记录；

d) 粪污收集、处理及还田施用记录（种类、数量、时间、方法）；

e) 病虫害防治记录；

f) 作物产量记录；

g) 土壤质量跟踪监测数据。

档案保存期限不少于3年。

附录 A

（资料性）

红壤坡耕地调查记录表

表 A.1　红壤坡耕地基础条件调查记录表

调查项目	调查内容/测定结果
地块位置	省　　市　　县　　乡（镇）　　村
地块面积	亩
坡度	°
坡度级别	□缓坡（6°～15°）　□中坡（15°～25°）　□陡坡（>25°）
海拔	m
坡向	
土壤类型	
土壤 pH	
酸度级别	□强酸性（pH≤4.5）　□酸性（4.5<pH≤5.5）　□弱酸性（5.5<pH≤6.5）　□中性（pH>6.5）
有机质	g/kg
有机质级别	□高（>20 g/kg）　□中（10～20 g/kg）　□低（<10 g/kg）
全氮	g/kg
有效磷	mg/kg
速效钾	mg/kg
侵蚀情况	□无明显侵蚀　□轻度侵蚀　□中度侵蚀 □强烈侵蚀
水土保持措施	□等高种植　□等高起垄　□植物篱　□地表覆盖 □ 其他_____
灌溉设施	□无　□滴管　□沟灌　□喷灌　□其他_____
排水设施	□无 □排水沟　□排水渠 □暗管 □其他_____
有机物料投入	□无 □秸秆还田 □有机肥 □绿肥 □其他_____
附近是否有养殖场及规模	

调查人：　　调查日期：　　年　月　日