

DB 23

黑 龙 江 省 地 方 标 准

DB23 XXXX—XXXX

黑土地农田生态系统施肥固碳核算 技术规范

（征求意见稿）

起草单位：东北农业大学
联系人：张颖、王磊
联系电话：13019725729、18761865905
邮箱：zhangying_neau@163.com、 wanglei_k@aliyun.com

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

目 次

前 言II

1 范围3

2 规范性引用文件3

3 术语和定义3

4 核算方法4

附 录9

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。

本文件由黑龙江省生态环境厅提出并归口管理。

本文件起草单位：东北农业大学、黑龙江省计量检定测试研究院、红杉天枰科技集团有限公司、黑龙江省森林植物园、龙江环保集团股份有限公司、黑龙江省哈尔滨生态环境监测中心、黑龙江省农业科学院耕作栽培研究所。

本文件主要起草人：张颖，王磊，吴彩虹，朴依彤，郭洪生，李哲，白昕，张博，王蕾，陶月，曹博，冯旭，钱春荣，李凤兰，戴晓。

黑土地农田生态系统施肥固碳核算技术规范

1 范围

本文件规定了东北典型黑土农田中，由于施肥管理措施引起的土壤有机碳变化带来的土壤固碳一般要求、核算方法、数据收集及质量要求。

本文件适用于评价典型黑土农田（包括旱地、水田和水浇地）在持续施行龙江黑土保护施肥模式下的土壤固碳变化量核算。

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 33469 土壤有机质的测定
- NY/T 1121.1 土壤检测 第1部分：土壤样品的采集、处理和贮存
- NY/T 1121.4 土壤检测 第4部分：土壤容重的测定
- GB/T 21010-2017 土地利用现状分类
- GB/T 33760 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 通用要求
- RB/T 095 农作物温室气体排放核算指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

黑土地农田土壤碳汇

在东北典型黑土地农田生态系统中，农田植物群里通过光合作用吸收大气中的二氧化碳，并将其固定在农田土壤中的碳储量扣除因管理措施而增加的非二氧化碳温室气体排放当量。

3.2

黑土地土壤碳库

包括黑土中的有机碳（腐殖质）和无机碳，不包括土壤中的生物量（根、块根等）以及土壤动物。

3.3

黑土地农田土壤固碳

通过黑土保护与修复相关的优化施肥措施提高农田土壤的总碳含量，增加土壤有机碳库和无机碳库储量。

3.4

土壤有机碳库

30 cm 厚度耕层土壤中的有机碳储量。

3.5

土壤有机质

土壤中形成的和外加入的所有动、植物残体不同阶段的各种分解产物和合成产物的总称。

3.6

土壤有机碳

土壤有机质中所含有的碳元素。

3.7

土壤容重

田间状态下单位容积土体的干质量。

3.8

二氧化碳当量

在辐射强迫上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。

[来源：GB/T 32150 2015，定义3.12]

4 核算方法

4.1 一般要求

4.1.1 宜选取持续实施黑土地保护与修复相关施肥管理措施3年及以上的农田进行核算。

4.1.2 土壤固碳核算方法分为实测法和计量估算法。

4.1.3 实测法依据检测的土壤有机质含量计算，优先使用。

4.1.4 计量估算法依据已经发表的不同土壤固碳技术的参数数据计算，例如第三次全国土壤普查资料、中国土种数据库、《中国土种志》（1~6册）、《中国土壤》等，适用于非二氧化碳温室气体排放量、土壤无机碳和土壤有机质含量数据无法获得或利用历史数据计量估算的情况。

4.2 项目边界的确定

4.2.1 采用全球定位系统（GPS）、北斗卫星导航系统（Compass）或其它卫星导航系统直接测得项目所有地块边界的拐点坐标，定位误差不超过5米，结合黑龙江黑土地分布图辅助手持型GPS或RTK等设备进行现场标定。

4.2.2 使用大比例尺地形图（比例尺不小于1:10000）进行现场勾绘，结合GPS、Compass等定位系统进行精度控制。面积勾绘时要排除地块之间的道路、灌溉渠和田埂等非种植面积。

4.2.3 事前项目边界可采用上述方法之一确定，在项目审定和核查时，项目参与方须提交地理信息系统（GIS）产出的项目边界的矢量图形文件（.shp文件）。在项目审定和首次核查时，项目参与方须提供村级单位出具的参与项目所有地块的土地所有权或使用证明。

4.3 实测法

4.3.1 方法原理

根据土壤有机碳、无机碳含量与土壤容重计算核算期内土壤耕层中总碳库的变化量，计算核算期内土壤碳库年度变化量。根据农田氧化亚氮、甲烷2种温室气体排放量，计算农田活动期间非二氧化碳温

室气体排放当量，计算核算期内农田温室气体年度非二氧化碳排放当量。

4.3.2 参数值测定

4.3.2.1 土壤样品制备

土壤样品制备按照 NY/T 1121.1—2006 的规定执行。采样深度以黑龙江省黑土地耕层厚度标准 0–30 cm 为主，要求代表性、均匀性强。

4.3.2.2 土壤容重的测定

土壤容重的测定按照 NY/T 1121.1—2006 的规定执行。

4.3.2.3 土壤有机质含量的测定

土壤有机质含量的测定按照 GB/T 33469—2016 耕地质量等级的附录 C 执行。

4.3.2.4 非二氧化碳温室气体排放量的测定

监测、分析方法参照 QX/T 164-2012 的规定执行。

4.3.3 核算公式

步骤 1：计算土壤真实碳密度

土壤真实碳密度 (ρ_{soc}) 的计算方法如公式 (1) 或 (2)：

$$\rho_{soc,i} = (OM_i \times 0.58 + IC_i) \times H \times \rho b_i \times 0.1 \quad (1)$$

或

$$\rho_{soc,i} = (OC_i + IC_i) \times H \times \rho b_i \times 0.1 \quad (2)$$

式中，

$\rho_{soc,i}$ —第 i 年土壤真实碳密度 (万 t C·km⁻²)；

OM_i —第 i 年耕层土壤有机质含量 (g·kg⁻¹)；

OC_i —第 i 年土壤有机碳含量 (g·kg⁻¹)；

IC_i —第 i 年土壤无机碳含量 (g·kg⁻¹)；

H —土壤耕层深度，取值 30 (cm)；

ρb_i —第 i 年土壤容重 (g/cm³)；

0.58 —土壤有机碳与土壤有机质的转化系数，无量纲；

0.1 —单位换算系数，无量纲。

注：若土壤有机质含量是 20 cm 耕层的，应转换为 30 cm 耕层的。转换系数：旱地为 0.95，水田为 0.86，水浇地为 0.92。

步骤 2：计算土壤总碳库

土壤总碳库 (STC_i) 的计算方法如公式 (3)

$$STC_i = \rho_{soc,i} \times S \times 0.01 \quad (3)$$

式中，

STC_i —第 i 年土壤总碳库 (tC)；

$\rho_{soc,i}$ —第 i 年土壤真实碳密度 (万 t C·km⁻²)；

S —农田土地面积 (hm²)；

0.01 —单位换算系数，无量纲，1 hm² = 0.01 km²；

步骤 3：计算土壤总碳库年变化量

农田土壤总碳库变化量 (ΔSTC_a) 的计算方法如公式 (4)：

$$\Delta STC_a = \frac{(STC_t - STC_0) \times 44}{T \times 12} \quad (4)$$

式中，

ΔSTC_a —土壤总碳库年变化量，单位为吨二氧化碳/年 (tCO_{2e}/a)；

STC_t —核算结束时土壤总碳库，单位为吨碳 (tC)；

STC_0 —核算初始年的土壤总碳库，单位为吨碳 (tC)；

T —一个单独核算期的年限，单位为年 (a)；

$\frac{44}{12}$ —二氧化碳与碳的转换系数，无量纲。

步骤 4：计算农田土壤非二氧化碳温室气体排放量

土壤非二氧化碳温室气体排放当量 ΔSTC_b 的计算方法如公式 (5)，取平行分析结果的算数平均值为计算结果。

$$\Delta\text{STC}_b = \frac{\sum_j^m [(\sum_{i=1}^m \text{GHG}_{j,i} \times H_i \times T_i) \times \text{GWP}_j]}{T} \quad (5)$$

式中，

ΔSTC_b —土壤非二氧化碳温室气体排放年度变化量 ($\text{tCO}_2\text{e/a}$)；

$\text{GHG}_{j,i}$ —第*i*种作物种植过程中第*j*种温室气体的平均排放通量 ($\text{t} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$)；

H_i —第*i*种作物种植面积 (hm^2)；

T_i —评估年与基线年间的时间跨度内，第*i*种作物的种植时间 (a)；

GWP_j —第*j*种温室气体全球增温潜势值，用来换算二氧化碳当量 ($\text{t CO}_2\text{e/t}$)。

步骤 5：农田土壤碳汇

农田土壤碳汇 (ΔSTC) 的计算方法如公式 (6)

$$\Delta\text{STC} = \Delta\text{STC}_a - \Delta\text{STC}_b \quad (6)$$

式中，

ΔSTC —土壤碳汇 ($\text{t CO}_2\text{e/a}$)；

ΔSTC_a —土壤总碳库年变化量，单位为吨二氧化碳/年 ($\text{tCO}_2\text{e/a}$)；

ΔSTC_b —土壤非二氧化碳温室气体排放年度变化量 ($\text{tCO}_2\text{e/a}$)。

4. 4. 计量估算法

4. 4. 1 方法原理

在核算期内，基于参考区域土壤碳库的缺省值、农田不同管理活动相关的库变化因子系数以及每个时点 ($t=0$ 和 $t=T$) 对应的面积，计算土壤总碳储量 (STC)。通过核算期前后土壤总碳储量的变化量除以土壤碳储量达到稳定所需的时间 (20 年)，可得出核算期内区域农田土壤的固碳量。结合参考区域农田非二氧化碳温室气体排放量数据及不同管理活动的变化因子，估算农田非二氧化碳温室气体排放的碳当量。最终，将农田土壤固碳量与农田非二氧化碳温室气体排放碳当量的差值定义为核算期内区域农田土壤碳汇的变化量。

4. 4. 2 计量方法

4. 4. 2. 1 计算土壤碳库变化因子

步骤 1：数据获取

土壤碳库变化因子数据可通过文献数据与长期定位监测数据结合的方式进行确定。

本标准数据选取适用于：监测持续时间长（至少长于3年）；土样采集自0~30cm；监测时段的起止年清楚；监测时段内土壤总碳的初始值 and 变化值明确；农田类型明确，为旱地、水田、水浇地中的一类。

步骤 2：计算各数据源的土壤碳库年变化率

$$\text{STCr} = \frac{\text{STC}_t - \text{STC}_0}{\text{STC}_0} \times 1/t \quad (7)$$

式中，

STCr —土壤碳库年变化率；

t —项目活动时间 (a)；

STC_t 项目核算年的土壤总碳含量；

STC_0 项目初始年的土壤总碳含量。

步骤 3：计算土壤碳库变化因子

计算同一土壤类型中，同一施肥活动或退化程度的土壤碳库年变化率的均值和 95%置信区间，进而计算土壤碳库变化因子。

$$\text{fa} = 1 + Td \times (\text{STCr} \pm \varepsilon) \quad (8)$$

fa —土壤碳库变化因子；

Td —评估年限 20 年；

STCr —土壤碳库年变化率；

ε —土壤碳库的年变化率 95%置信度区间上限与均值之差。

(1) 有机质投入土壤碳库变化因子

按低、中和高 3 种施肥方式对农田肥料投入进行划分，依据标准规定的步骤分别估算每种施肥类型下的土壤碳库变化因子。

(2) 农田管理土壤碳库变化因子

按充分耕作、少耕和免耕 3 种耕作方式对农田管理进行划分，依据标准规定的步骤分别估算每种农

田类型下各管理措施的土壤碳库变化因子。

(3) 农田类型土壤碳库变化因子

按 GB/T 21010-2017 将土地利用现状划分为旱地、水田和水浇地 3 种农田类型，依据标准规定的步骤分别估算特定土地利用类型中农田系统或亚系统的碳库变化因子。

4.4.2.2 计算农田土壤固碳量

步骤 1：计算土壤本底碳密度

土壤本底碳密度通过土壤有机质或土壤有机碳含量、土壤无机碳含量，以及土壤容重计算得到。

$$\rho_{socr,i} = (OM_i \times 0.58 + IC_i) \times H \times \rho b_i \times 0.1 \quad (9)$$

或

$$\rho_{socr,i} = (OC_i + IC_i) \times H \times \rho b_i \times 0.1 \quad (10)$$

式中，

$\rho_{socr,i}$ —第 i 年被估算土壤本底碳密度 (万 t C·km⁻²)；

OM_i —第 i 年被估算土壤有机质含量 (g·kg⁻¹)；

OC_i —第 i 年被估算土壤有机碳含量 (g·kg⁻¹)；

IC_i —第 i 年被估算土壤无机碳含量 (g·kg⁻¹)；

H —土壤耕层深度，取值 30 (cm)；

ρb_i —第 i 年被估算土壤容重 (g/cm³)；

0.58 —土壤有机碳与土壤有机质的转化系数，无量纲；

0.1 —单位换算系数，无量纲。

步骤 2：计算土壤碳密度

各农田类型不同管理和施肥模式下土壤碳密度由土壤本底碳密度和土壤碳库变化因子计算得到。

$$\rho_{soc,i} = \rho_{socr,i} \times fa_L \times fa_M \times fa_I \quad (11)$$

式中，

$\rho_{soc,i}$ —第 i 年土壤碳密度 (万 t C·km⁻²)；

$\rho_{socr,i}$ —第 i 年被估算土壤本底碳密度 (万 t C·km⁻²)；

fa_L —特定土地利用种农田系统或亚系统的碳库变化因子，无量纲，也可以参考附表 A.1 相应碳库变化因子缺省值；

fa_M —土地管理的碳库变化因子，无量纲，也可以参考附表 A.1 相应碳库变化因子缺省值；

fa_I —有机质投入的碳库变化因子，无量纲，也可以参考附表 A.1 相应碳库变化因子缺省值。

步骤 3：计算土壤总碳库

土壤总碳库 (STC_i) 的计算方法如公式 (3)

$$STC_i = \rho_{soc,i} \times S \times 0.01 \quad (12)$$

式中，

STC_i —第 i 年土壤总碳库 (tC)；

$\rho_{soc,i}$ —第 i 年土壤碳密度 (万 t C·km⁻²)；

S —被估算的农田土地面积 (hm²)；

0.01 —单位换算系数，无量纲，1 hm² = 0.01 km²；

步骤 4：计算土壤总碳库年变化量

农田土壤总碳库变化量 (ΔSTC_a) 的计算方法如公式 (4)：

$$\Delta STC_a = \frac{(STC_t - STC_0)}{T} \times \frac{44}{12} \quad (13)$$

式中，

ΔSTC_a —土壤总碳库年变化量，单位为吨二氧化碳/年 (tCO_{2e}/a)；

STC_t —核算结束时土壤总碳库，单位为吨碳 (tC)；

STC_0 —核算初始年的土壤总碳库，单位为吨碳 (tC)；

T —一个单独核算期的年限，土壤有机碳库达到稳定的时间，取 20，单位为年 (a)；

$\frac{44}{12}$ —二氧化碳与碳的转换系数，无量纲。

步骤 5：计算农田土壤固碳不确定性

本规范的土壤固碳不确定性主要来自土壤碳库变化因子,采用不确定性传递估算农田土壤固碳的不确定性范围。

当某一估算值为n个估计值之和或差时,该估计值的不确定性的计算方法如公式(14):

$$U_c = \frac{\sqrt{\sum (U_{sn} \mu_{sn})^2}}{|\sum \mu_{sn}|} \quad (14)$$

式中,

U_c —n个估算值之和或差的不确定性(%) ;

U_{sn} —第n个相加减的估计值的不确定性(%)。

μ_{sn} —第n个相加减的估计值。

当某一估计值为n个估计值之积,该估计值的不确定性采用公式(15):

$$U_c = \sqrt{\sum U_{sn}^2} \quad (15)$$

4.4.2.3 计算农田土壤非二氧化碳温室气体排放

步骤1: 数据获取

农田土壤非二氧化碳温室气体排放变化因子数据可通过文献数据与长期定位监测数据结合的方式进行确定。

本标准数据选取适用于:监测持续时间长(至少长于3年);监测时段内农田土壤的非二氧化碳温室气体仅由作物种植和肥料使用产生;非二氧化碳温室气体类型明确,为甲烷、氧化亚氮的一类。

步骤2: 计算农田土壤非二氧化碳温室气体排放变化量

农田土壤非二氧化碳温室气体排放年度变化量主要由作物种植过程中非二氧化碳温室气体排放二氧化碳当量和作物种植过程中施肥产生的非二氧化碳温室气体排放二氧化碳当量组成。

$$\Delta STC_b = \Delta C_{crop} + \Delta C_{fert} \quad (16)$$

$$\Delta C_{crop} = \sum_j^m \sum_{i=1}^n (H_i \times GHG_{i,j}) \times GWP_j \quad (17)$$

$$\Delta C_{fert} = (fa_1 + fa_2 + fa_3) \times M_i \times N_i \times GWP_{N_2O} \quad (18)$$

式中,

ΔSTC_b —土壤非二氧化碳温室气体排放年度变化量 (tCO_{2e}/a);

ΔC_{crop} —作物种植过程中非二氧化碳温室气体排放二氧化碳当量 (tCO_{2e}/a);

ΔC_{fert} —作物种植过程中施肥产生的非二氧化碳温室气体排放二氧化碳当量 (tCO_{2e}/a);

$GHG_{i,j}$ —第i种作物种植过程中第j种温室气体的平均排放通量 (t·hm⁻²·a⁻¹);

H_i —第i种作物种植面积 (hm²);

GWP_j —第j种温室气体全球增温潜势值,用来换算二氧化碳当量 (t CO_{2e}/t)。

fa_1 —农田施肥引起的N₂O直接排放因子 (kg N₂O-N/kg N),可参考附表A.3;

fa_2 —基于氮挥发引起的N₂O间接排放因子 (kg N₂O-N/kg N-VOL),可参考附表A.3;

fa_3 —基于氮淋溶引起的N₂O间接排放因子 (kg N₂O-N/kg N-LeaL),可参考附表A.3;

M_i —第i种肥料的使用量 (kg);

N_i —第i种肥料的含氮量 (%);可参考附表A.2;

GWP_{N_2O} —N₂O的全球增温潜势值,取值298(t CO_{2e}/tN₂O)。

4.4.2.4 计算农田土壤碳汇

农田土壤碳汇计算方法参见4.3.3,由核算期内农田土壤固碳量减去土壤非二氧化碳温室气体排放当量计算得到。

附录 A
(资料性)

A.1 氧化亚氮排放量计算中参数的选取

在计算我国黑龙江旱田氧化亚氮排放量时，参考我国《省级温室气体清单编制指南》中关于农用地氧化亚氮排放因子数据的确定方法，即，如果没有当地测定的氧化亚氮排放因子和相关参数，建议采用本标准推荐的排放因子和相关参数：东北三省氧化亚氮直接排放因子为 0.0114，范围是 0.0021~ 0.0258。大气氮沉降引起的氧化亚氮排放因子建议采用默认值 0.01。氮淋溶和径流损失引起氧化亚氮排放因子采用默认值 0.0075。

A.2 有机碳变化量计算中参数的选取

表 A.1 土壤相关库变化因子缺省值

因子值类型	层级	温度状况	水分状况	缺省值	误差（±）	说明
土地利用（FLU）	长期耕种	温带/北温带	干	0.8	0.09	连续管理超过 20 年、主要为一年生作物的农田
			潮湿	0.69	0.12	适用于长期（>20 年）种植水稻的农田。也适用于双季非水淹作物。
耕作（FMG）	充分	所有	干/潮湿/湿	1	NA	对土壤进行充分耕作和（或）频繁耕作（当年）等较大幅度和频率的干扰。在种植期，秸秆还田比例较小（例如，<30%）。
耕作（FMG）	减少	温带/北温带	干	1.02	0.06	每年进行一到两次的耕作，减少了对土壤的干扰（通常为浅耕和不完全耕作）。种植时，地表秸秆覆盖率>30%。
			潮湿	1.08	0.05	
耕作（FMG）	免耕	温带/北温带	干	1.1	0.05	不经耕作而直接播种，只在播种区对土壤有最低限度的扰动。一般使用杀虫剂控制杂草
			潮湿	1.15	0.04	
投入	低	温带/北温带	干	0.95	0.13	秸秆还田很少，为长期休耕地或种植产生残余物少的作物（例如蔬菜、烟草、棉花等），无矿物质肥料或氮固定作物。
			潮湿	0.92	0.14	
投入	中	所有	干/潮湿/湿	1	NA	种植一年生作物的农田，其作物残余物均返还到土壤中。如果未进行返还，则添加有机物料（例如，粪肥等）。作物生长过程中投入矿物质肥料。或种植固氮作物
投入	高（无粪肥）	温带/北温带	干	1.04	0.13	作物残茬投入显著增加。通过种植残茬多的作物，施用绿肥，种植覆盖作物，灌溉等来增加土壤碳投入，为中等碳投入；同时不施粪肥。
			潮湿/湿	1.11	0.1	
投入	高（有粪肥）	温带/北温带	干	1.37	0.12	表示由于定期施加动物粪肥而超过中等碳投入，成为高碳投入的农田系统。
			潮湿/湿	1.44	0.13	
± 误差，表示为均值的百分比；如没有足够的研究数据用于求得缺省值的误差，假设不确定性为±50%。NA 表示“不适用”，此时的不确定性体现在土地利用因子中。这一误差范围不包括：由于可能无法代表世界所有区域真实影响的小规模抽样调查带来的潜在系统误差						

表 A.2 化肥含氮量

单位为%

化肥名称	化学式	含氮量
碳酸氢铵	NH_4HCO_3	30
硝酸铵	NH_4NO_3	35
硫酸铵	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	21
浓氨水	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	82
硫硝铵	硝酸铵和硫酸铵的混合物	26
磷酸二铵	$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	18
磷酸一铵	$(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$	11
尿素	$\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$	46.4
硝酸钙	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	15
硝酸铵钙	$5\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	27

表 A.3 农田施肥 N_2O 排放因子单位为 $\text{kg N}_2\text{O-N/kg N}$

分类	缺省值
农田施用化肥和有机肥料引起的 N_2O 直接排放因子	0.01
稻田施用化肥和有机肥料引起的 N_2O 直接排放因子	0.003
基于氮挥发引起的 N_2O 间接排放因子	0.1
基于氮淋溶引起的 N_2O 间接排放因子	0.0075

表 A.4 主要农作物秸秆含氮量

农作物类型	干重比	籽粒含氮量 %	秸秆含氮量 %	经济系数 %	根冠比
水稻	0.855	0.01	0.00753	0.489	0.125
小麦	0.87	0.014	0.00516	0.434	0.166
玉米	0.86	0.017	0.0058	0.438	0.17
高粱	0.87	0.017	0.0073	0.393	0.185
谷子	0.83	0.017	0.0085	0.385	0.166
其它谷类	0.83	0.014	0.0056	0.455	0.166
大豆	0.86	0.06	0.0181	0.425	0.13
其它豆类	0.82	0.05	0.022	0.385	0.13
油菜籽	0.82	0.00548	0.00548	0.271	0.15
芝麻	0.9	0.05	0.0131	0.417	0.2
甜菜	0.4	0.004	0.00507	0.667	0.005
麻类	0.83	0.0131	0.0131	0.83	0.2
薯类	0.45	0.004	0.011	0.667	0.05
蔬菜类	0.15	0.008	0.008	0.83	0.25
烟叶	0.83	0.041	0.0144	0.83	0.2