

ICS 65.080
G 20

NY

中华人民共和国农业行业标准

NY/T 1118—2006

测土配方施肥技术规范

Technical specification of balanced fertilization by soil testing

2006-07-10 发布

2006-10-01 实施



中华人民共和国农业部 发布

前 言

本标准中附录 A、附录 B 和附录 C 是资料性附录。

本标准由中华人民共和国农业部提出并归口。

本标准主要起草单位：湖北省土壤肥料工作站。

本标准主要起草人：张德才、徐能海、鲁明星、罗颖、李剑夫、刘涛。

测土配方施肥技术规范

1 范围

本标准规定了测土配方施肥中土样采集、田间基本情况调查、土样分析、确定肥料养分施用量方法、配方设计、施用量、氮肥追施量确定方法和施肥建议通知单。

本标准适用于不同土壤和不同作物的测土配方施肥技术操作。

2 引用标准

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用本标准。

- GB 15063 复混肥料(复合肥料)
- GB 18877 有机—无机复混肥料
- GB/T 6274 肥料和土壤调理剂 术语
- NY/T 53 土壤全氮测定法
- NY/T 85 土壤有机质测定 重铬酸钾滴定法
- NY/T 148 土壤有效硼测定 沸水浸提-姜黄素比色法
- NY/T 149 土壤有效磷测定 钼锑抗比色法
- NY/T 496 肥料合理使用准则 通则
- NY/T 1112 配方肥料

3 术语和定义

测土配方施肥技术 **Technical of balanced fertilization by soil testing**

综合运用现代科技成果,根据作物需肥规律、土壤供肥能力、肥料效应和农业生产要求,在施用有机肥为基础的条件下,产前提出所需施用氮、磷、钾等营养元素肥料的适量适时适法施用的科学施肥技术。

4 土样采集

4.1 采样分区

按四级分区法进行采样。乡(镇、场)为一级分区,行政村为二级分区,耕地类型为三级分区,地块片为四级分区,一个四级分区为一个具体的采样分区,并建立分区档案。

4.2 采样周期

同一采样点区域,每隔两年或三年采一次土样。

4.3 取样重量

一个土样取 0.5 kg~1 kg。

4.4 土样标签

标签内容包括野外编号、取样地点(县、乡镇、村、组)、经度、纬度、地块名、耕地类型、耕种制度、取样深度、取样人和取样日期。

4.5 取样工具

方铁锹、小刀、直尺、取土钻和土样袋。如需检测土壤铁等微量元素项目,用不锈钢、木质、塑料工

具。

4.6 取样时间

在作物施肥前取样。

4.7 取样数量

一个四级分区采集一个土样。

4.8 取样选点

任一四级分区内,按“蛇形”或“梅花形”选择有代表性的5~10点为取样点。对穴、条施田块应避免开施肥沟、穴。这5个~10个点的土样混合,即为代表该区采集的土样。

4.9 土样挖取

4.9.1 锹刀法挖取土条

预先用锹挖成一个未受破坏、深15 cm~20 cm的垂直剖面,再用锹垂直向下挖取锹面宽度、2 cm厚度的垂直土片(土片留在锹面上),平放锹和土片,用刀和尺,切削土片留取宽2 cm、厚2 cm、长(自上而下)15 cm~20 cm的柜形土条。如此挖取各取样点土条依次装入已标明的土样袋中。对不便挖取土片的取样点,土片可能散落坑中,则将散落于坑中的土粒(块)大致混匀,取100 g~200 g土装入袋中。

4.9.2 土钻法钻取土条

用内径2 cm的取土钻,一个取样点,预先1次~2次钻取土条弃去,最后小心钻取所需深度的土条装入袋中。

5 田间基本情况调查

主要调查记录所取样田(地)块所种植作物、产量水平和施肥水平等内容。调查表样参见附录A。

6 土样分析

6.1 土样处理

6.1.1 土样风干 选择通风条件较好,干净整洁的室内自然风干土样。

6.1.2 土样登记 土样风干时,进行样品登记。

6.1.3 试样制备

按四分法留取200 g~300 g的土于干净的牛皮纸或塑料板上,剔除植株残体、石块等侵入体或新生体,用木锤、木棍(塑料棍)或研钵碾、锤、磨细土样并按规格全部过筛,即为试样。

6.2 试样分析

6.2.1 分析项目

根据实际情况分析所需项目。

6.2.2 分析方法

6.2.2.1 土壤有机质测定 重铬酸钾滴定法

按NY/T 85规定方法进行。

6.2.2.2 土壤有效磷测定 钼锑抗比色法

中性和石灰性土壤用碳酸氢钠浸提,酸性土壤用氟化铵-盐酸浸提。具体按NY/T 149规定方法进行。

6.2.2.3 土壤有效硼测定 沸水浸提-姜黄素比色法

按NY/T 148规定方法进行。

6.2.2.4 土壤全氮测定

按NY/T 53规定方法进行。

6.2.2.5 其他项目测定

其他项目测定如有相关国标、行标,则按国标、行标分析;如没有相关国标、行标,则按相关土壤分析技术规范分析。

7 确定肥料养分施用量方法

7.1 养分丰缺指标法

应用某一区域土壤养分测定结果,对照所分析确定该区域的土壤养分丰缺评判指标和不同土壤养分丰缺级别下的各主要种植作物到达一定产量所需施用肥料养分施用量指标,确定肥料养分施用量。具体操作方法参见附录 B。

7.2 目标产量法

根据作物产量的构成由土壤和肥料两方面供给养分的原理计算肥料养分施用量。

7.2.1 养分平衡法

根据作物带走养分量 and 以土壤养分测定值计算出的土壤养分供应量,确定肥料养分施用量。肥料养分施用量按式(1)计算:

$$Y = \frac{X \times M - S \times 0.15 \times T}{F} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- Y —— 某肥料养分施用量, kg/亩;
- X —— 作物单位产量某养分吸收量, kg/100kg;
- M —— 目标产量, 100 kg/亩;
- S —— 土壤某养分含量测定值, mg/kg;
- T —— 校正系数(土壤养分利用率);
- F —— 某肥料养分当季利用率。

7.2.2 地力差减法

根据目标产量和不施肥的空白田产量带走的养分量,确定肥料养分施用量。肥料养分施用量按式(2)计算:

$$Y = \frac{X \times (M - K)}{F} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- Y —— 某肥料养分施用量, kg/亩;
- X —— 作物单位产量某养分吸收量, kg/100kg;
- M —— 目标产量, 100 kg/亩;
- K —— 不施任何肥的空白田产量, 100 kg/亩;
- F —— 某肥料养分当季利用率。

7.3 肥料效应函数法

通过某区域某作物反复的田间肥效试验,得到该区域该作物产量与肥料养分施肥量的函数关系式,从而确定相关肥料养分施用量。

8 配方肥料配方设计和配方肥料施用量、氮肥追施量确定方法

8.1 肥料养分配方设计方法

8.1.1 配方肥料总养分的确定

根据取样区域内实际情况确定配方肥料的总养分,配方肥料的总养分不低于 25%。一个配方系列的各个配方的总养分应一致。

8.1.2 配方肥料中氮含量的确定

在一个配方系列中,各配方中氮的含量应基本一致。按配方肥料中氮含量占配方肥料总养分的30%~60%确定配方肥料中的氮含量。

8.1.3 配方肥料中磷、钾含量的确定

8.1.3.1 计算磷钾比值

根据7所确定的某区域所种植各主要作物的若干组氮、磷、钾养分施用量,计算各组的磷、钾养分施用量的磷钾比值(P_2O_5/K_2O 比值,结果保留两位小数),即 B_i 。

8.1.3.2 计算比差对差异

升序排列 B_i 数据,由小到大分别用 B_1, B_2, \dots, B_i 表示。由小到大相邻两个比值为一个比差对。设这些比差对的两个比值由小到大分别为 B_i 和 B_{i+1} ($i \geq 1, i$ 为自然数)。按式(3)计算这些比差对的差异(V_i),结果保留两位小数。

$$V_i = \frac{B_{i+1} - B_i}{B_i} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

8.1.3.3 筛选保留差异较大的比差对

若 $V_i \geq 10\%$,则该比差对予以保留;若 $< 10\%$,则不予保留。若最后只剩下1个~5个比差对,则可不再进行取舍;若还有5个以上比差对,则逐步舍去差异相对较小的比差对,直至剩下5个比差对为宜。

8.1.3.4 确定比值分段值和系列配方编号

根据8.1.3.3所筛选保留的比差对按式(4)计算分段值(D_j)。将升序排列后的磷钾比值最少分为1段,最多分为6段。

$$D_j = (B_i + B_{i+1})/2 \dots\dots\dots (4)$$

$(i \geq 1, i$ 为自然数; $j = 1, 2, 3, 4, 5)$

- < D_1 的所有比值为第1段比值,设计1号配方肥料的配方;
- > D_1 和 < D_2 的所有比值为第2段比值,设计2号配方肥料的配方;
- > D_2 和 < D_3 的所有比值为第3段比值,设计3号配方肥料的配方;
- > D_3 和 < D_4 的所有比值为第4段比值,设计4号配方肥料的配方;
- > D_4 和 < D_5 的所有比值为第5段比值,设计5号配方肥料的配方;
- > D_5 的所有比值为第6段比值,设计6号配方肥料的配方。

8.1.3.5 确定配方的磷钾比值(L_j)

计算8.1.3.4中各比值段中所有比值的加权平均值(L_j),按式(5)计算保留两位小数:

$$L_j = \frac{B_{j1}S_{j1} + B_{j2}S_{j2} + \dots + B_{jn}S_{jn}}{S_{j1} + S_{j2} + \dots + S_{jn}} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

$j = 1, 2, 3, 4, 5, 6$, 对应6个比值段和6个肥料养配方; n 为自然数;

L_j ——表示第 j 个比值段中所有比值的平均值(保留两位小数)。

B_{jn} ——表示第 j 个比值段中的第 n 个比值。

S_{jn} ——表示第 j 个比值段中的第 n 个比值所对应的作物种植面积。

8.1.3.6 配方中磷、钾养分含量按式(6)、式(7)计算

$$P_j(P_2O_5\%) = (Z - N_j) \times \frac{L_j}{1 + L_j} \dots\dots\dots (6)$$

$$K_j(K_2O\%) = (Z - N_j) \times \frac{1}{1 + L_j} \dots\dots\dots (7)$$

式中:

$j=1,2,3,4,5,6$, 对应 6 个肥料养分配方;

P_j ——表示第 j 号肥料养分配方中磷的百分含量($P_2O_5\%$), 取整数;

K_j ——表示第 j 号肥料养分配方中钾的百分含量($K_2O\%$), 取整数;

N_j ——表示第 j 号肥料养分配方中氮的百分含量($N\%$), 取整数;

L_j ——与 8.2.4.3.6 中的 L_j 相同;

Z ——肥料养分配方的总养分, 取整数。

8.2 确定配方肥料施用量

8.2.1 选用适宜配方型号的配方肥料

用 8.1.3.1 所得的某磷钾比值与 8.1.3.4 所确定的分段值 D_j 比较, 选用该磷钾比值所处比值段所对应配方的配方肥料。

8.2.2 配方肥料用量(M_j)计算

8.2.2.1 不施或少施有机肥情况下的配方肥料用量计算

在年亩有机肥投入量(以农家肥鲜重计)不超过 2 000 kg 的情况下, 按式(8)计算:

$$M_j = \left(\frac{M_P}{P_j} + \frac{M_K}{K_j} \right) \times 1/2 \dots\dots\dots (8)$$

式中:

$j=1,2,3,4,5,6$, 对应 6 个肥料养分配方;

M_j ——表示应用 j 号配方肥料的用量, kg/亩, 取整数;

M_P, M_K ——分别表示所确定应施用的磷(P_2O_5)和钾(K_2O)养分用量, kg/亩;

P_j, K_j ——分别为所选用 j 号配方肥料中磷(P_2O_5)和钾(K_2O)含量。

8.2.2.2 有机肥施用较多情况下的配方肥料用量(M_j)计算

在年亩有机肥投入量(以农家肥鲜重计)2 000 kg 以上的情况下, 按式(9)计算:

$$M_j = \left(\frac{M_P}{P_j} + \frac{M_K}{K_j} \right) \times \frac{1}{2} \times \left(1 - \frac{W - 2\,000}{500} \times 10\% \right) \dots\dots\dots (9)$$

式中: W 为施用有机肥的实物量, kg/亩。其他同 8.2.2.1。

8.3 确定氮肥追施量(R_j)计算

8.3.1 不施或少施有机肥情况下的氮素肥料追施量计算

在年亩有机肥投入量(以农家肥鲜重计)不超过 2 000 kg 的情况下, 按式(10)计算:

$$R_j = (M_N - M_j \times N_j) / R_N \dots\dots\dots (10)$$

式中:

$j=1,2,3,4,5,6$, 对应 6 个肥料养分配方;

R_j ——表示施用 j 号配方肥料 M_j (kg) 后, 应追施的氮素肥料用量, kg/亩, 取整数;

M_N ——表示所确定应施用的氮(N)养分用量, kg/亩;

M_j ——表示应用 j 号配方肥料的用量, kg/亩;

N_j ——表示应用 j 号配方肥料中氮(N)的含量;

R_N ——氮素肥料中氮(N)含量。

8.3.2 有机肥施用较多情况下的氮素肥料追施量计算

在年亩有机肥投入量(以农家肥鲜重计)2 000 kg 以上的情况下, 按式(11)计算:

$$R_j = (M_N - M_j \times N_j) \times \frac{1}{R_N} \times \left(1 - \frac{W - 2\,000}{500} \times 5\% \right) \dots\dots\dots (11)$$

附录 A
(资料性附录)

测土配方施肥取样田间基本情况调查表

取样地点		市 乡 镇 村 组			野外编号		取样日期		年 月 日									
耕地类型		代表面积(667m ²)			耕地地形		平地 丘陵 山地											
土壤类型		土种名称			成土母质													
土壤质地		砂土 砂壤土 壤土 壤质黏土 黏土			地面坡度		0°~5° 5°~10° 10°~15° 15°~25°											
排灌条件		能灌排 能灌难排 难灌能排 难灌排			无灌溉 无排水		自流排灌		取样人									
样点 编号	地块名	农户名	常年种植作物、产量、施用肥料与用量(kg/亩)															
			作物	产量	有机 肥	碳酸 铵	磷肥	尿素	氯化 钾	硫酸 钾	磷酸 铵	配方肥			硼肥	锌肥		
												用量	氮(%)	磷(%)	钾(%)			
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
产量/养分总量平均			纯 N			P ₂ O ₅		K ₂ O		B		Zn						
			纯 N			P ₂ O ₅		K ₂ O		B		Zn						
肥料养分 含量(%)	碳酸铵		磷肥		磷酸一铵		氯化钾		硼肥									
	尿素		锌肥		磷酸二铵		硫酸钾											

注 1:一个土样一张表。每个土样取 5 个~10 个地块样点,相应调查 5 个~10 个农户;同一取样代表区域的各样点的耕作制度和作物等基本上相同。

附录 B (资料性附录)

养分丰缺指标法确定肥料养分施用量方法

B.1 资料收集整理与分析

B.1.1 历史资料收集整理

收集整理区域内以往土壤普查、耕地土壤肥力监测、土壤抽样调查测试、土壤普查养分含量分级指标、耕地分等定级标准、田间肥效试验、作物需肥特性等资料。

B.1.2 现有取样田间基本情况调查资料与土壤测试资料整理

将每一土样的田间基本情况调查结果和土样测定结果按分区统一编码后依次归类汇总于表 B.1。统一编码按“年度代码四位+县市代码三位+乡镇代码两位+行政村代码两位+耕地类型代码一位+作物代码两位”编制。

表 B.1 土壤测试与田间调查结果汇总表

年度	乡镇	村组	耕地类型	田地块片	耕地面积	统一编码	碱解氮	有效磷	速效钾	有效锌	有效硼	有机质	作物名称	作物产量	施肥量		
															N	P ₂ O ₅	K ₂ O

注：单位为亩(666.7 m²)，mg/kg，%，kg/亩。

B.1.3 数据资料分析

对 B.1.2 汇总的数据进行统计、回归、相关性分析，得出样本数据区域内各作物现时施肥水平下，各施用肥料养分的平均较高施用量、中等施用量和较低施用量，各主要土壤养分的平均较高含量、中等含量和较低含量。

B.2 确定土壤养分丰缺评判指标

B.2.1 评判级别与分级指标值

采用三级制评判方法，将土壤养分含量分为三个丰缺级别，即严重缺乏、缺乏和不缺乏。相邻级别间的中间值为分级指标值。在“严重缺乏”和“缺乏”之间所确定的分级指标值用“F₁”表示，在“缺乏”和“不缺乏”之间所确定的分级指标值用“F₂”表示。土壤养分测试含量不大于 F₁ 的为“严重缺乏”，大于 F₁ 和不大于 F₂ 的为“缺乏”，大于 F₂ 的为“不缺乏”。

B.2.2 确定指标值

根据 B.1.3 数据分析结果，参考第二次土壤普查土壤养分含量分级方法和肥效试验结果等资料，确定样本数据区域内土壤养分丰缺评判的分级指标值。

B.3 确定肥料养分施用量指标

根据 B.1.3 数据分析结果，参考样本数据区域内相关的肥效试验、种植作物的需肥特性和产量水平等信息资料，确定区域内各主要作物不同土壤养分丰缺级别下的各主要施用肥料养分施用量指标。

B.4 指标应用时效与更新

指标在区域内没有更新和(或)补充相关的土壤、肥料、作物和产量等信息数据的情况下，可一直沿

用。否则,应更新确定指标。

B.5 确定肥料养分施用量

应用区域内某一四级分区的单个土样测试值或某一三级分区内 2 个或 2 个以上土样测试值的平均值,对照所属区域内所确定的土壤养分丰缺评判指标和肥料养分施用量指标,确定该四级分区或三级分区内耕地土壤所种植作物所需施用的肥料养分施用量。

(农村)旱地土壤养分测试表

(农村)旱地土壤养分测试表

旱地土壤养分测试表

(农村)旱地土壤养分测试表

旱地土壤养分测试表

养分项目	测试值 ($\mu\text{g/g}$)	评判值 ($\mu\text{g/g}$)	评判值 ($\mu\text{g/g}$)	评判值 ($\mu\text{g/g}$)	评判值 ($\mu\text{g/g}$)	评判值 ($\mu\text{g/g}$)	评判值 ($\mu\text{g/g}$)	评判值 ($\mu\text{g/g}$)	评判值 ($\mu\text{g/g}$)
总氮									
总磷									
总钾									
速效氮									
速效磷									
速效钾									

(农村)旱地土壤养分测试表

养分项目	测试值 ($\mu\text{g/g}$)	评判值 ($\mu\text{g/g}$)	评判值 ($\mu\text{g/g}$)	评判值 ($\mu\text{g/g}$)	评判值 ($\mu\text{g/g}$)	评判值 ($\mu\text{g/g}$)	评判值 ($\mu\text{g/g}$)	评判值 ($\mu\text{g/g}$)	评判值 ($\mu\text{g/g}$)
总氮									
总磷									
总钾									
速效氮									
速效磷									
速效钾									

附录 C
(资料性附录)
测土配方施肥通知单(样式)

日期: 年 月 日

测土配方施肥专家系统 CPS

测土配方施肥通知单

地点: ××县××镇××村(××地块或户)

编号: ××××××

土壤测试与土壤养分评价结果

水田	测试项目	碱解氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	有机质 (%)	有效锌 (mg/kg)	有效硼 (mg/kg)	土壤质地
	平均含量							
	养分评价							
旱园地	测试项目	碱解氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	有机质 (%)	有效锌 (mg/kg)	有效硼 (mg/kg)	土壤质地
	平均含量							
	养分评价							

施肥建议(技术入户到田)

单位: kg/亩

种植作物	常年产量	推荐施用肥料	肥料用量	施肥方法
		××××××配方肥料		
		尿 素		
备注		1. 有机肥的施用: 春播田或秋播田亩施农家肥应不少于 2 000 kg, 或用富余秸秆每亩 250 kg 翻压或早作盖草还田等; 2. 肥料用量是按各村(或地块片、组)中等肥力水平确定的, 如是高肥力水平的田块(好田), 可按推荐施用肥料的用量少施 10%, 差田则多施 10%; 3. 微肥的施用: 水稻、小麦、玉米、根茎叶蔬菜等作物(特别是低湖冷浸烂泥田)以施锌肥为主, 棉花、油菜、瓜果菜、果树等作物以施硼肥为主。硼、锌皆缺乏的, 则硼、锌微肥配合施用。视缺乏程度亩底施锌肥 1 kg~1.5 kg、硼肥 0.5 kg~1 kg。或用 0.2% 肥液喷施 2 次~4 次。		

