



国家改革发展示范学校项目建设成果  
衡水科技工程学校课程项目化系列校本教材

总编辑：朱彭周 辛彩平

# 测土配方施肥技术

CE TU PEI FANG SHI FEI JI SHU

■ 主编：李东惠 李玉珍 陈金桥



河北科学技术出版社



国家改革发展示范学校项目建设成果  
衡水科技工程学校课程项目化系列校本教材

总编辑：朱彭周 辛彩平

# 测土配方施肥技术

CE TU PEI FANG SHI FEI JI SHU

■ 主编：李东惠 李玉珍 陈金桥



河北科学技术出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

测土配方施肥技术/李东惠主编. —石家庄: 河北科学技术出版社, 2014. 6  
ISBN 978-7-5375-6903-3

I. ①测… II. ①李… III. ①土壤肥力—测定②施肥—配方 IV. ①S158. 2 ②S147. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 104121 号

## 测土配方施肥技术

李东惠 主编

---

出版发行 河北科学技术出版社  
地 址 石家庄市友谊北大街 330 号 (邮编: 050000)  
印 制 衡水方圆印刷有限公司  
经 销 新华书店  
开 本 787×1092  
印 张 9. 875  
字 数 120000  
版 次 2014 年 5 月第 1 版  
2014 年 5 月第 1 次印刷  
定 价 26. 00 元

---

# 衡水科技工程学校 教材建设委员会

总主编 朱彭周 辛彩平

委 员 张世荃 郑心宏 曹九生 尚广淑 靳建虎  
李玉珍 李书标 邢贵宁 刘 理 张凤国  
徐云峰 韩 洁 张洪英 张高增 王迎新  
黄 芳 冯国强 孙志河 邓乃伏 孙少华

“行动导向,任务引领、学做结合、理实一体”的原则编写,以职业能力为核心,有针对性地传授专业知识和训练操作技能。具备一定的理论水平,突出了实践性、活动性、校本性、选择性,符合新课程理念,对学习课程改革将会产生深远的影响,对学生全面成长和区域经济发展也会产生积极的作用。

各册教材的学习内容分别划分为若干个单元项目,再分为若干个学习任务,每个学习任务包括任务描述及相关知识、操作步骤和方法、思考与训练等。力求适合各类学生学用结合、学以致用学习模式和特点。

《测土配方施肥技术》分为“测土配方施肥原理与方法”、“常见配方肥料性质与施用”、“果树配方施肥技术”、“蔬菜配方施肥技术”、“花卉配方施肥技术”5个项目单元,共计18个学习任务。本书由本校农学系骨干教师与饶阳县绿科蔬菜种植技术推广服务有限公司、饶阳吾固果蔬专业合作社、衡水绮春农业科技有限公司的技术人员合作完成。限于时间与水平,书中不足之处在所难免,恳请广大教师和学生批评指正,希望读者和专家给予帮助指导!

衡水科技工程学校校本教材编委会

## 《测土配方施肥技术》编写人员

主 编 李东惠 李玉珍 陈金桥

编 者

学校人员 李东惠 李玉珍 李文芝 梁玉俊 常焕英

葛 新 马晓娣 刘书晓 霍灿金 孙全利

周彦忠 王迎新 殷秀玲

企业人员 陈金桥 孟祥海 郭海军

# 前 言

2012年6月,国家教育部、人力资源和社会保障部、财政部三部委确定我校为“国家中等职业教育改革发展示范校”项目建设学校,按照我校示范校项目建设方案及任务书,重点建设畜牧兽医、果蔬花卉生产技术、电子技术应用、计算机应用四个重点专业和教学信息化一个特色开发项目。

为扎实推进示范校项目建设,切实深化教学模式改革,实现教学内容的创新,使学校的职业教育更好地适应本地经济特色。学校广泛开展行业、企业调研,反复论证本地相关企业的技能岗位的典型任务与技能需求,在此基础上科学设置课程体系,积极组织广大专业教师研发和编写具有我市特色的校本教材。

示范校项目建设期间,我校的校本教材研发工作取得了丰硕成果。靳建虎老师编写的《动物繁殖改良技术》,李书标老师编写的《ASP 动态网页设计》(第二版),黄芳老师编写的《Office2010 办公应用案例教程》、《中文版 PowerPoint 2007 实例与操作》、《中文版 Corel-Draw X5 平面设计高级案例教程》等教材先后被高等教育出版社、航空工业出版社出版发行。2014年3月,学校对校本教材的研发成果进行总结、梳理,评选出《桃生产技术》、《设施蔬菜生产技术》、《设施果树生产技术》、《电工技能训练》、《电子实习工艺》、《测土配方施肥技术》、《局域网组建与管理》、《畜牧兽医实习实训指导(上)》等8册能体现本校特色的校本教材,其中6册由河北科学技术出版社出版发行。这套系列教材以学校和区域经济作为本位和阵地,在学生学习和区域经济发展分析的基础上,由学校与合作企业联合(其中每本教材均有合作企业技术人员担任主编)开发和编制。教材本着

# 目 录

项目一 测土配方施肥原理与方法 .....	(1)
任务一 测土配方施肥原理 .....	(1)
任务二 测土配方施肥方法 .....	(2)
任务三 测土配方施肥的步骤 .....	(7)
项目二 常见配方肥料性质与施用 .....	(12)
任务一 常见氮肥性质与施用 .....	(12)
任务二 常见磷肥性质与施用 .....	(14)
任务三 常见钾肥性质与施用 .....	(15)
任务四 复混肥性质与施用 .....	(16)
任务五 常见微量元素肥料及施用 .....	(17)
任务六 有机肥种类与施用技术 .....	(18)
项目三 果树配方施肥技术 .....	(22)
任务一 果树营养特性与施肥 .....	(22)
任务二 果树营养诊断 .....	(24)
任务三 北方果树配方施肥技术 .....	(29)
项目四 蔬菜配方施肥技术 .....	(48)
任务一 蔬菜营养特性与施肥 .....	(48)
任务二 蔬菜营养诊断 .....	(50)
任务三 常见蔬菜配方施肥技术 .....	(55)
项目五 花卉配方施肥技术 .....	(73)
任务一 花卉营养特性 .....	(73)
任务二 花卉营养诊断 .....	(74)
任务三 花卉配方施肥技术 .....	(76)
参考文献 .....	(86)

# 项目一 测土配方施肥原理与方法

**项目导读:**测土配方施肥是以肥料田间试验和土壤测试为基础,根据作物需肥规律、土壤供肥性能和肥料效应,在合理施用有机肥料的基础上,提出氮、磷、钾及中、微量元素等肥料的施用品种、数量、施肥时期和施用方法。测土配方施肥技术离不开施肥的基本原理和科学的方法。

## 【知识目标】

1. 了解测土配方施肥的基本原理和主要测土常规方法。
2. 熟悉测土配方施肥的操作步骤。
3. 掌握测土配方施肥的原则与技术方法。

## 【技能目标】

会结合土壤分析结果和作物需肥量,计算作物全生育期施肥量。

## 任务一 测土配方施肥原理

### 一、养分归还学说

作物生长需要从土壤中吸收氮、磷、钾等矿质营养,由于人类在土地上种植作物并把产物拿走,土壤所含的养分将会越来越少,必然会使地力逐渐下降。因此,要想恢复地力,增加产量,就必须归还从土壤中拿走的全部东西,这就是“养分归还学说”。作物产量的形成有40%~80%的养分来自土壤,但不能把土壤看做一个取之不尽、用之不竭的“养分库”。归还什么,归还多少,以保持土壤地力,正是测土配方施肥的主要内容。

### 二、最小养分律

作物生长发育需要吸收各种养分,但严重影响作物生长、限制作物产量的是土壤中那种相对含量最小的养分因素,产量也在一定限度内随着这个因素的增减而相应地变化,这就是“最小养分律”。忽视最小养分,即使继续增加其他养分,作物产量也难以再提高。经济合理的施肥方案,是将作物所缺的各种养分同时按作物所需比例相应提高,作物才能实现高产。

### 三、同等重要和不可替代律

对农作物来讲,不论大量元素或微量元素,都是同等重要缺一不可的。如玉米缺锌

导致植株矮小而出现花白苗,棉花缺硼使得蕾而不花。而且作物需要的各营养元素,在作物体内都有一定功效,相互之间不能替代。如缺磷不能用氮代替,缺钾不能用氮、磷配合代替。缺少什么营养元素,就必须施用含有该元素的肥料进行补充,这就是科学施肥中平衡施肥的原因。

#### 四、报酬递减律

从一定土地上所得的报酬,随着向该土地投入的劳动和资本量的增大而有所增加,但达到一定水平后,随着投入的单位劳动和资本量的增加,报酬的增加却在逐渐减少。引入到施肥反应中表现为,在土壤缺肥的情况下,根据作物的需要进行施肥,作物的产量会相应增加,但施肥量的增加与产量的增加并不是正相关关系。当施肥量很低的时候,单位肥料的增产量很大,随着施肥量的增加,单位肥料的增产量呈递减趋势,当施肥量增加到一定程度时,再多施肥,产量也不会增加,即单位施肥量的增产呈递减趋势,就是“报酬递减律”。它提醒我们要在配方施肥时关注肥料效应,关注投入和产出的关系,寻找最佳效益施肥量。

#### 五、因子综合作用律

又称限制因子率,作物产量高低是由影响作物生长发育诸因子综合作用的结果,如养分、气候、水、土壤、生产管理技术等。但其中必有一个起主导作用的限制因子,产量在一定程度受该限制因子的制约。为了充分发挥肥料的增产作用,提高肥料的经济效益,施肥措施必须与其他农业技术措施(光、温、水、品种选择、耕作措施、栽培制度等)密切配合,发挥其综合效益功能,以不断寻求产量的提升和质量的改善。

## 任务二 测土配方施肥方法

### 一、测土配方施肥的原则

#### (一)协调营养平衡原则

作物的正常生长发育既要求所需的各种养分有充足的供应量,又要求各种养分的供应量之间保持适当的比例。测土配方施肥技术通过野外调查、取样测试、配方施肥等系列工作以协调营养平衡,保证作物生长所需的各种营养适量且按比例供给。

#### (二)增加产量与改善农产品品质相统一的原则

农产品的品质主要决定于作物本身的遗传特性,但也受外界环境条件的影响,其中包括施肥。尤其是在作物的产量和品质对施肥的反应不同步时,测土配方施肥可以有多种目标选择:一是在不至于使产品品质显著降低或对人、畜安全产生影响的情况下,以实现最高产量为施肥目标;二是在不至于引起产量显著降低时,以实现最佳品质为施肥目标;三是当产量和品质之间的矛盾比较大时,在有利于品质改善的前提下,尽可能提高产

量为施肥目标。对因品质良好即具有较高商品价值而全部或部分弥补由于产量的降低所造成的经济损失的产品,可选择最好或较好的品质为施肥目标;在食品或饲料作物严重短缺的情况下,在保证产品不对人、畜产生危害的前提下,可选择最高或较好的产量为施肥目标。

### (三)提高肥料利用率的原则

施肥技术是影响肥料利用率的主要因素之一。有机肥料和无机肥料配合施用是提高肥料利用率的有效途径之一,各种养分的配合施用,如氮、磷、钾的配合施肥,大量营养元素肥料与微量营养元素肥料的配合施用,不仅为作物生长发育平衡供应各种养分,还可充分发挥各养分之间的相互促进作用,从而提高施肥效果和肥料利用率。

### (四)保护生态环境的原则

肥料施入土壤后,一些肥料的成分或肥料与土壤发生相互作用的产物不可避免地进入与土壤密切相关的大气圈、水圈和生物圈,而合理施肥能最大限度地减少这些物质进入环境产生污染,而保护生态环境。

### (五)保障农业生产可持续发展的原则

培肥地力是保障农业生产可持续发展的根本。地力水平及变化趋势不仅取决于土地本身,更受到外部自然环境及人类社会生产活动的影响。人类社会生产活动尤其是施肥,不仅直接影响着地力发展变化的方向和速度,还决定着农业生产的水平和发展趋势。测土配方施肥的最根本原则,就是维持并提高地力以保障农业生产的可持续发展。

## 二、测土配方施肥方法

目前在全国开展的测土配方施肥技术,经历了测土施肥、配方施肥、微机优化配方施肥或优化配方施肥、平衡施肥及当前的测土配方施肥五个过程。逐步形成以下的测土配方施肥方法:

### (一)土壤、植株测试推荐施肥法

根据氮、磷、钾和中、微量元素养分不同特征,采取不同的养分优化调控与管理策略。氮素推荐根据土壤供氮状况和作物需氮量,进行实时动态监测和精确调控,包括基肥和追肥的调控;磷钾肥通过土壤测试和养分平衡进行监控;中微量元素采用因缺补缺矫正施肥策略。

氮素实时监控施肥技术:根据目标产量确定作物需氮量,以需氮量的30%~60%作为基肥用量。具体实施比例根据土壤全氮含量,参照当地丰缺指标来确定,一般在全氮含量偏低时,采用需氮量的50%~60%作为基肥,在全氮含量居中时,采用需氮量的40%~50%作为基肥,在全氮含量偏高时,采用需氮量的30%~40%作为基肥。

基肥用量( $\text{kg}/667\text{m}^2$ ) = (目标产量需肥量 - 土壤无机氮) × (30% ~ 60%) / 肥料中养分含量 × 肥料当季利用率

其中:土壤无机氮( $\text{kg}/667\text{m}^2$ ) = 土壤无机氮测试值( $\text{mg}/\text{kg}$ ) × 0.15 × 校正系数

## (二) 肥料效应函数法

根据田间试验结果建立当地主要农作物的肥料效应函数,一般进行单因素或两因素以上的多因素肥料效应试验,将所得的产量结果进行统计分析,求出产量与施肥量之间的函数关系(即肥料效应方程)。根据此方程,计算出最高产量施肥量、经济施肥量、施肥上限和施肥下限。这一方法的优点是能客观地反映肥料等因素的单一和综合效果,施肥精确度高,符合实际情况,缺点是地区局限性强,不同土壤、气候、耕作、品种等需布置多点不同试验。

## (三) 土壤养分丰缺指标法

通过土壤养分测试结果和田间肥效试验结果,建立不同作物、不同区域的土壤养分丰缺指标。土壤养分丰缺指标可根据田间试验收获后,不同处理的产量对比计算土壤养分的丰缺情况。相对产量低于 50% 的土壤养分为极低;相对产量 50%~70% 为低;75%~95% 为中;大于 95% 为高,从而确定出适用于某一区域、某种农作物的土壤养分丰缺指标及对应的肥料施用量。对该区域其他田块,通过土壤养分测定,了解土壤养分的丰缺情况,就可以提出相应的优化施肥配方。

## (四) 氮、磷、钾比例法

根据田间肥料试验所得到的氮、磷、钾等养分的最佳施用比例,实际应用时只需确定某种养分如氮肥的用量,其他养分施用量可根据这一比例来估计。一般用氮定磷、钾,或以磷定氮钾。如叶菜类大白菜在施足有机肥的基础上,施入 N、P、K 比例为 1 : 0.36 : 0.55,瓜类 N、P、K 的需求比例大约为 1 : 0.36 : 1.15,红薯 N、P、K 比例为 1 : 0.46 : 1.54,葡萄吸收 N、P、K 比例为 1 : 0.5 : 1.2,观叶花卉的 N、P、K 比例为 4 : 0.1 : 5。

## (五) 目标产量法

作物产量的构成,是由土壤和肥料两个方面供给养分的结果。目标产量法就是根据这个原理来计算肥料施用量。一季作物取走的养分,扣除土壤提供的养分,则为肥料提供养分,除以肥料利用率,则为需要施用的肥料养分。它又分养分平衡法和地力差减法。

### 1. 养分平衡法

以养分测定值来计算土壤供肥量,作物需要的养分包括土壤提供的养分和施用肥料所含养分,即

应施肥料养分 = 作物需要吸收的养分 - 土壤养分供应量

肥料需要量 = (目标产量 × 作物单位产量养分吸收量 - 土壤养分测定值 × 0.15 × 校正系数) / (肥料养分含量 × 肥料当季利用率)

(1) 作物需要吸收的养分 = 目标产量 × 作物单位养分吸收量

目标产量:可采用平均单产法来确定,平均单产法是利用施肥区前三年平均单产和年递增率为基础确定目标产量。

计算公式为:

目标产量 = (1 + 递增率) × 前 3 年平均单产

作物单位产量养分吸收量随品种和施肥等条件而变化,部分果蔬作物单产养分吸收量如表 1-1

表 1-1 形成 100kg 主产品吸收氮、磷、钾的大致数量(kg)

作物	收获物	氮(N)	磷(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	钾(K <sub>2</sub> O)
桃(白凤)	果实(鲜重)	0.48	0.20	0.76
梨(20世纪)	果实(鲜重)	0.47	0.23	0.48
苹果(国光)	果实(鲜重)	0.30	0.08	0.32
葡萄(玫瑰香)	果实(鲜重)	0.60	0.30	0.72
大白菜	叶球(鲜重)	0.19	0.09	0.34
甘蓝	叶球(鲜重)	0.30	0.10	0.22
菠菜	叶(鲜重)	0.25	0.08	0.53
芹菜	茎叶(鲜重)	0.20	0.09	0.39
番茄	果实(鲜重)	0.35	0.09	0.39
茄子	果实(鲜重)	0.32	0.09	0.45
甜椒	果实(鲜重)	0.52	0.11	0.64
黄瓜	果实(鲜重)	0.27	0.13	0.35
冬瓜	果实(鲜重)	0.14	0.05	0.21
架芸豆	荚果(鲜重)	1.00	0.22	0.59
大葱	茎叶(鲜重)	0.18	0.06	0.11
大蒜	鳞茎(鲜重)	0.51	0.13	0.18
胡萝卜	根(鲜重)	0.24	0.08	0.57

(2) 土壤养分供应量 = 土壤测定值 × 0.15 × 校正系数

任何土壤测定值都不能完全代表土壤养分的供给量,一般用测定值与作物产量之间存在的相关性对土壤测定值加以校正,校正系数实际上就是土壤中养分的利用效率。

土壤养分供给量校正系数:

校正系数 = (不施肥区 667m<sup>2</sup> 产量 × 单位产量养分吸收量) / (土壤养分测定值 × 0.15)

或

校正系数 = (缺素区 667m<sup>2</sup> 产量 × 单位产量养分吸收量) / (土壤养分测定值 × 0.15)

0.15 为换算系数,若土壤中某种养分元素的测定值是 1mg/kg 土,0~20cm 的表层土

壤有约 150000kg 土壤,则每 667m<sup>2</sup> 该养分含量为:

$$150000(\text{kg}) \times (1/1000) = 0.15\text{kg}$$

假设不施肥时的产量为 200kg,生产 100kg 籽粒产量从土壤中吸收该养分 1kg,土壤测定值为 25mg/kg,则校正系数为:

$$(200 \times 1/100) / (25 \times 0.15) = 0.53$$

也就是说该土壤这种营养元素的利用效率为 53%。一般情况下土壤有效养分校正系数为:碱解氮在 0.3~0.7,有效磷在 0.4~0.5,速效钾在 0.5~0.85,实际应用时要参考各地试验结果。

### (3) 肥料当季利用率:

当季肥料利用率是指肥料施入土壤后,作物当季吸收利用的养分量占所施养分总量的百分数。它是一个变数,因土壤肥力状况、气象条件、耕作方式、施肥量等变化而变化。

某元素肥料利用率(%) = (施肥区作物吸收该元素量 - 不施肥区作物吸收该元素量) / 施入肥料中含该元素总量 × 100%

一般氮肥利用率在水田为 20%~25%,在旱田为 30%~40%;磷肥利用率在旱田为 10%~25%,在水田为 30%~40%;钾肥利用率为 40%~50%。表 1-2 列举了不同肥料的当季利用率。

表 1-2 不同肥料的当季利用率

肥料名称	利用率(%)	肥料名称	利用率(%)	肥料名称	利用率(%)
一般圈粪	20~30	氨水	40~50	过磷酸钙	20~25
土圈粪	15~25	硫酸铵	50~60	钙镁磷肥	20~25
堆沤肥	25~30	硝酸铵	50~65	磷矿粉	10
坑肥	30~40	氯化铵	40~50	硫酸钾	50~60
人粪尿	40~60	碳酸铵	40~55	氯化钾	50~60
新鲜绿肥	30~40	尿素	40~50	草木灰	30~40

(引自《测土配方与作物配方施肥技术》,金盾出版社)

肥料养分含量;化肥、商品有机肥料含量按其标明有效含量计,不明养分含量的有机肥料,其养分含量可参照当地同类型有机肥料养分平均值获取。

## 2. 地力差减法

在没有条件进行土壤测试的地方,可以用田间试验之空白小区的植物产量(即空白产量)来代表地力产量。目标产量减去地力产量后的差额乘以单位产量的养分吸收量,就是需要用肥料来满足供应的养分数量。其计算公式为:

肥料需要量 = (目标产量 - 空白产量) × 单位产量养分吸收量 / (肥料养分含量 × 肥料当季利用率)

## 任务三 测土配方施肥的步骤

### 一、采集土样和化验

#### (一) 土壤样品采集

看病需对症下药,测土配方施肥就是为耕地做诊断,缺什么补什么。而取土作为测土的第一步,则成为整个测土配方施肥过程的关键,取土是否科学合理直接影响着测土的结果,继而影响施肥的最终效果。参照《测土配方施肥技术规范》要求,科学的取土方法为:

##### 1. 采样时间和周期

采样时间应在作物收获后或播种施肥前采集,一般在秋后。设施蔬菜在晾棚期采集,果园在果品采摘后的第一次施肥前采集。进行氮肥追肥推荐时,应在追肥前或作物生长的关键时期采集。不同的作物土壤取样时期也不同。对果树地而言,取土在果树收获前两周、秋梢老熟期、落花期为宜;果菜地在种植前、收获后、果实膨大期;叶菜地在种植前、收获后;水稻地在种植前、分蘖盛期为宜。同一采样单元,无机氮及植株氮营养快速诊断每季或每年需采集一次,土壤有效磷、速效钾等一般2~3年采集一次;中、微量元素一般3~5年采集一次。

##### 2. 采样深度和样点数量

采样深度一般取耕层0~20cm混合土样。土壤无机氮含量测定,采样深度应根据不同作物、不同生育期的主要根系分布深度来确定。

采样点数量要保证足够的采样点,使之能代表采样单元的土壤特性。每个样品采样点的多少,取决于采样单元的大小、土壤肥力的一致性等。采样必须多点混合,每个样品取15~20个样点。

##### 3. 采样路线

采样时应沿着一定的线路,按照“随机”、“等量”和“多点混合”的原则进行采样。在采样区内沿“之”字形线或S形(蛇形)线等距离随机取10~30个样点的土样。采用S形布点采样,能够较好地克服耕作、施肥等所造成的误差。在地形变化小、地力较均匀、采样单元面积较小的情况下,也可采用梅花形布点取样。要避开路边、田埂、沟边、肥堆等特殊部位。

##### 4. 采样方法

每个采样点的取土深度及采样量应均匀一致,土样上层与下层的比例要相同。取样器应垂直于地面入土,深度相同。用取土铲取样应先铲出一个耕层断面,再平行于断面取土。如需测定或抽样测定微量元素,所有样品都应用不锈钢取土器采样(如图1-1)。

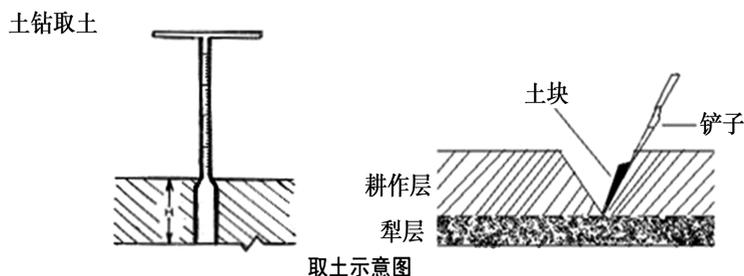


图 1-1 土样采集示意图

## 5. 样品量

混合土样以取土 1 kg 左右为宜(用于推荐施肥的 0.5kg,用于试验的 2 kg 以上,长期保存备用),可用四分法将多余的土壤弃去。方法是将采集的土壤样品放在盘子里或塑料布上,弄碎、混匀,铺成正方形,画对角线将土样分成四份,把对角的两份分别合并成一份,保留一份,弃去一份。如果所得的样品依然很多,可再用四分法处理,直至所需数量为止(见图 1-2)。

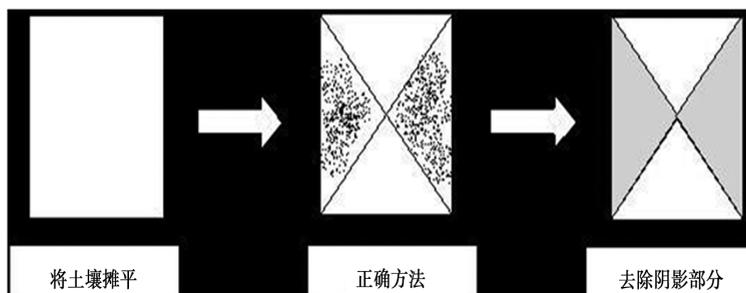


图 1-2 四分法示意图

最后将土样装入土袋后,写好标签,注明采样地、采样深度、日期、采样人姓名、村乡地名等。

## (二) 土壤样品分析

按照《测土配方施肥技术规范》,主要养分测定标准方法如下:

- (1) 土壤有机质采用油浴加热重铬酸钾氧化容量法(滴定法)测定。
- (2) 土壤氮测定包括全氮和水解性氮:土壤全氮采用凯氏蒸馏法测定,土壤水解性氮采用碱解扩散法测定。
- (3) 土壤有效磷采用碳酸氢钠或氟化铵——盐酸浸提——钼锑抗比色法测定。
- (4) 土壤钾包括速效钾和缓效钾测定:土壤缓效钾采用硝酸提取——火焰光度计或原子吸收分光光度计法测定,土壤速效钾采用乙酸铵浸提——火焰光度计或原子吸收分光光度计法测定。
- (5) 土壤交换性钙镁为  $\text{pH} < 6.5$  的样品必测项目,采用乙酸铵交换——原子吸收分光光度法测定。
- (6) 土壤有效硫采用磷酸盐-乙酸或氯化钙浸提——硫酸钡比浊法测定。

(7)土壤有效铜、锌、铁、锰采用 DTPA 浸提——原子吸收分光光度法测定。

(8)土壤有效硼采用沸水浸提——甲亚胺——H 比色法或姜黄素比色法测定。

(9)土壤有效钼对于一般区域选 10% 的样品测定,对于豆科作物主产区则需全测。采用草酸——草酸铵浸提——极谱法测定。

(三)土壤养分丰缺诊断(见表 1-3、表 1-4)

表 1-3 土壤养分丰缺指标(常规测定方法)

项目	缺乏	中等	丰富
有机质(%)	<1.5	1.5~2.5	>2.5
全 N(%)	<0.06	0.06~0.10	>0.10

表 1-4 土壤养分分级(mg/kg)

元素	极缺	缺乏	中等	丰富	偏高
碱解氮	<50	50~100	100~150	150~200	>200
速效磷	<5.0	5.0~10	10~20	20~40	>40
速效钾	<50	50~100	100~150	150~250	>250
交换钙	<100	100~250	250~1000	1000~2000	>2000
交换镁	<25	25~50	50~100	100~200	>200
有效硫	<10	10~16	16~30	30~50	>50
有效铁	<2.5	2.5~4.5	4.5~10.0	10~20	>20.0
有效锰	<5.0	5.0~10.0	10.0~20.0	20~30	>30.0
有效铜	<0.1	0.1~0.2	0.2~1.0	1.0~2.0	>2.0
有效锌	<0.5	0.5~1.0	1.0~2.0	2.0~4.0	>4.0
有效硼	<0.25	0.25~0.5	0.5~1.0	1.0~2.0	>2.0
有效钼	<0.10	0.1~0.15	0.15~0.20	0.20~0.30	>0.30

(引自《测土配方与作物配方施肥技术》,金盾出版社)

## 二、确定配方、购肥配肥

获得土壤养分测定值后,根据栽培作物养分需求特性,及肥料利用率等因素按照前述科学的配方施肥方法确定作物各养分需求量,并根据土壤性状、肥料特性、作物营养特性、肥料资源等综合因素确定肥料种类,选用单质或复混肥料自行配制配方肥料,也可以直接购买配方肥料。要注意在养分需求与供应平衡的基础上,坚持有机肥料与无机肥料相结合,大量元素与中量元素、微量元素的结合施用。