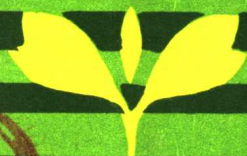


# 化肥使用手册

广东省农业科学院土壤肥料研究所编



广东科技出版社

# 化肥使用手册

广东省农业科学院  
土壤肥料研究所编

广东科技出版社

**化肥使用手册**  
**HUAFEI SHIYONG SHOUCE**

广东省农业科学院  
土壤肥料研究所编

广东科技出版社出版

广东省新华书店发行

广东新华印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 5.375印张 100,000字

1983年7月第1版 1983年7月第1次印刷

印数1—59,000册

统一书号16182·66 定价0.58元

## 内 容 简 介

广大农村实行生产责任制以来,农民掀起了学科学、用科学的热潮。为了向农民群众、基层干部普及化肥使用知识,作者总结了大量的生产实践经验和科研成果,结合现代先进的施肥技术,编写了此书。

全书共分四个部分,第一部分阐述作物所需各种营养元素的功能;第二部分详述了二十五种化肥的成分、性质和一般使用知识;第三部分介绍了较为先进的、经济合理的施肥技术和原理;第四部分收集了五十六种南方常见作物的需肥特性和施肥方法。最后附录部分编入了施肥常用的参考资料。

本手册适用于广大农户、各级基层干部、农业专业科技人员以及农业生产资料供销人员。

## 前 言

自发明化学肥料以来，世界农业获得大幅度的增产，在世界农作物的增产措施中，施用化肥起了重要的作用。化学肥料已经成为重要的肥源，是提高产量、维持地力不可缺少的物质保证。

为了使科学技术更好地转化为生产力，我们将过去行之有效的经验和成果加以整理，编成一本面向农村，便于应用，便于查阅的资料性手册，希望有助于科学知识的普及，提高化肥的使用技术，促进农作物的增产。

当前，广大农村实行生产责任制，千家万户都非常关心合理施用化肥、提高肥效、提高肥料经济效益的问题。农民迫切需要化肥施用技术，而这方面的资料过去极为分散。有鉴于此，我们在这本手册中向读者提供一整套经济合理，少肥高效的施肥措施，介绍了二十五种常用化肥的性质、使用方法和七大类近六十种作物的简明、具体、实用的施肥方法，便于用户查找。此外，广大基层干部要求学科学，讲科学，并应用科学指导生产，本手册用通俗的文字概述了近代化肥施用的原理，可供参考、宣传。至于专业科技人员，需要进行试验、推广工作，要求确切的科研数据和专业资料，本手册也提供了化肥使用所必需的技术参数，供日常工作中查阅。同时，我们还考虑到从事农业生产资料供销人员也需要了解化肥的性质和一般使用、贮存方法，以便做好商品管理和宣传工作，本手册也系统地提供了这方面的知识。

本手册编入的内容适用于热带和亚热带的耕作条件，具有结合广东农业生产实际的特色，但也可供其它地区参考。

本手册由我所梁孝衍、温应昌、麦鸿逵、周修冲、黄振雄、谭允阳等同志执笔编写，陆顺满同志参加校订，段炳源同志对本手册提出了修改意见。

关于作物施肥部分，曾请有关方面专家审阅，在此仅表谢意。

我们的编写工作由于水平所限，谬误之处望不吝指正。

编 者

一九八二年五月

# 目 录

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 第一章 作物与营养 .....           | 1  |
| 一、作物需要的营养元素及其生理功能 .....   | 1  |
| (一) 作物正常生长发育所需的营养元素 ..... | 1  |
| (二) 各种营养元素的主要生理功能 .....   | 2  |
| 二、作物对氮、磷、钾的吸收利用 .....     | 6  |
| (一) 作物对氮素的吸收利用 .....      | 6  |
| (二) 作物对磷素的吸收利用 .....      | 6  |
| (三) 作物对钾素的吸收利用 .....      | 7  |
| (四) 作物对氮、磷、钾养分的吸收量 .....  | 7  |
| 三、作物缺素的征状 .....           | 11 |
| (一) 缺氮的征状 .....           | 12 |
| (二) 缺磷的征状 .....           | 12 |
| (三) 缺钾的征状 .....           | 13 |
| (四) 缺钙的征状 .....           | 13 |
| (五) 缺铁的征状 .....           | 13 |
| (六) 缺硫的征状 .....           | 14 |
| (七) 缺铜的征状 .....           | 14 |
| (八) 缺镁的征状 .....           | 14 |
| (九) 缺锰的征状 .....           | 15 |
| (十) 缺硼的征状 .....           | 15 |
| (十一) 缺钼的征状 .....          | 15 |
| (十二) 缺锌的征状 .....          | 16 |

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 四、广东主要作物施用化肥的肥效 ..... | 16 |
| 第二章 化肥的品种和性质 .....    | 17 |
| 一、氮肥 .....            | 17 |
| (一) 氨水 .....          | 17 |
| (二) 碳化氨水 .....        | 19 |
| (三) 碳酸氢铵 .....        | 19 |
| (四) 硫酸铵 .....         | 22 |
| (五) 氯化铵 .....         | 24 |
| (六) 硝酸铵 .....         | 25 |
| (七) 尿素 .....          | 26 |
| 二、磷肥 .....            | 29 |
| (一) 过磷酸钙 .....        | 29 |
| (二) 钙镁磷肥 .....        | 32 |
| (三) 磷矿粉 .....         | 33 |
| (四) 骨粉 .....          | 36 |
| 三、钾肥 .....            | 37 |
| (一) 硫酸钾 .....         | 37 |
| (二) 氯化钾 .....         | 38 |
| (三) 窑灰钾肥 .....        | 39 |
| 四、复合肥料 .....          | 41 |
| (一) 氨化过磷酸钙 .....      | 41 |
| (二) 磷酸二氢钾 .....       | 42 |
| (三) 硝酸钾 .....         | 43 |
| (四) 氮钾复合肥 .....       | 43 |
| (五) 氮磷钾复合肥 .....      | 44 |
| 五、微量元素肥料 .....        | 45 |
| (一) 硼肥 .....          | 45 |
| (二) 钼肥 .....          | 47 |
| (三) 锌肥 .....          | 48 |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 六、其他矿物肥料 .....          | 51 |
| (一) 石灰 .....            | 51 |
| (二) 农盐 .....            | 52 |
| 七、腐植酸铵 .....            | 54 |
| 第三章 化肥的合理施用 .....       | 57 |
| 一、肥料的利用率及增产效果 .....     | 57 |
| 二、提高氮肥肥效的措施 .....       | 58 |
| (一) 损失情况 .....          | 58 |
| (二) 提高肥效的措施 .....       | 59 |
| 三、提高磷肥肥效的措施 .....       | 70 |
| (一) 按土壤磷素丰缺施用 .....     | 70 |
| (二) 磷肥及早施用 .....        | 70 |
| (三) 磷肥集中施用 .....        | 71 |
| (四) 磷肥在轮作中的合理分配 .....   | 71 |
| (五) 磷肥适量施用 .....        | 73 |
| 四、提高钾肥肥效的措施 .....       | 73 |
| (一) 按土壤钾素丰缺施用 .....     | 73 |
| (二) 按作物生长期的需要及时施用 ..... | 76 |
| (三) 按作物需要适量施用 .....     | 77 |
| (四) 按作物的特性施用 .....      | 78 |
| 五、氮磷钾肥配合施用 .....        | 79 |
| 六、有机肥料与化学肥料配合施用 .....   | 80 |
| 七、通过试验制订施肥方案 .....      | 81 |
| 第四章 主要作物的施肥法 .....      | 84 |
| 一、粮食作物 .....            | 84 |
| (一) 水稻 .....            | 84 |
| (二) 小麦 .....            | 87 |
| (三) 玉米 .....            | 88 |

|               |     |
|---------------|-----|
| (四) 番薯 .....  | 89  |
| (五) 马铃薯 ..... | 90  |
| (六) 木薯 .....  | 91  |
| 二、经济作物 .....  | 91  |
| (一) 花生 .....  | 91  |
| (二) 油菜 .....  | 92  |
| (三) 大豆 .....  | 93  |
| (四) 甘蔗 .....  | 94  |
| (五) 黄麻 .....  | 95  |
| (六) 桑树 .....  | 96  |
| (七) 烟草 .....  | 97  |
| (八) 茶树 .....  | 98  |
| 三、水果 .....    | 100 |
| (一) 柑桔 .....  | 100 |
| (二) 香蕉 .....  | 102 |
| (三) 荔枝 .....  | 103 |
| (四) 龙眼 .....  | 103 |
| (五) 梨 .....   | 104 |
| (六) 菠萝 .....  | 105 |
| (七) 木瓜 .....  | 106 |
| (八) 西瓜 .....  | 106 |
| 四、蔬菜 .....    | 107 |
| (一) 萝卜 .....  | 107 |
| (二) 大头菜 ..... | 107 |
| (三) 白菜 .....  | 108 |
| (四) 菜心 .....  | 108 |
| (五) 椰菜 .....  | 108 |
| (六) 花椰菜 ..... | 109 |
| (七) 芥兰 .....  | 109 |

|         |     |
|---------|-----|
| (八) 芥菜  | 109 |
| (九) 菠菜  | 110 |
| (十) 大蒜  | 110 |
| (十一) 番茄 | 110 |
| (十二) 茄子 | 111 |
| (十三) 黄瓜 | 111 |
| (十四) 冬瓜 | 112 |
| (十五) 菜豆 | 112 |
| (十六) 豆角 | 112 |
| (十七) 生姜 | 112 |
| (十八) 莲藕 | 113 |
| 五、绿肥作物  | 113 |
| (一) 紫云英 | 113 |
| (二) 苕子  | 114 |
| (三) 蚕豆  | 114 |
| (四) 豌豆  | 114 |
| (五) 红萍  | 115 |
| (六) 田菁  | 115 |
| 六、树木    | 116 |
| (一) 苗圃  | 116 |
| (二) 油茶  | 117 |
| (三) 椰子  | 117 |
| (四) 橄榄  | 118 |
| (五) 蒲葵  | 118 |
| (六) 竹类  | 118 |
| (七) 栗   | 118 |
| 七、庭园植物  | 119 |
| (一) 花卉  | 119 |
| (二) 草坪  | 120 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| (三) 花木 .....                | 120 |
| 附录 .....                    | 121 |
| 一、化肥的主要分类方法 .....           | 122 |
| 二、化肥定性鉴别系统 .....            | 123 |
| 三、常用化肥品种的养分含量 .....         | 124 |
| 四、农家肥的肥分、性质与施用 .....        | 126 |
| 五、人、畜粪尿的排泄量 .....           | 136 |
| 六、几种有机肥料的肥效年限 .....         | 136 |
| 七、肥料可否混合使用表 .....           | 137 |
| 八、肥料与农药混用应注意事项 .....        | 138 |
| 九、不同肥料开始吸湿时的相对湿度 .....      | 139 |
| 十、各种化肥允许水分含量及贮存的温度和湿度 ..... | 139 |
| 十一、各种肥料的体积与重量 .....         | 140 |
| 十二、植物养分的换算因素表 .....         | 141 |
| 十三、常用化肥用量换算表 .....          | 142 |
| 十四、几种氮肥增效剂的理化性质 .....       | 143 |
| 十五、化肥中主要成分在土壤中的反应与损失 .....  | 145 |
| 十六、作物对几种肥料的利用率 .....        | 146 |
| 十七、化肥用量的计算 .....            | 146 |
| 十八、几种营养基配方 .....            | 149 |
| 十九、水稻各种营养元素不足或过多的临界浓度 ..... | 150 |
| 二十、土壤养分分级参考指标 .....         | 151 |
| 二十一、肥料的田间试验法 .....          | 152 |
| 二十二、名词解释 .....              | 154 |

# 第一章 作物与营养

## 一、作物需要的营养元素及其生理功能

### (一) 作物正常生长发育所需的营养元素

作物从发芽到成熟的整个生长发育过程中，除了需要阳光、空气、水分和温度等条件之外，还需要多种化学元素以构成植物体的各种组织。到目前为止，在作物体内发现的化学元素有七十种左右。已经确定一般作物所必需的化学元素有：碳、氢、氧、氮、磷、钾、硫、钙、镁、铁、硼、锰、铜、锌、钼、氯、钴等十七种。这些元素在农作物体内所占的比例各不相同，有的比例大，有的比例小，它们相互之间的比例大致如下：

碳——占作物体干重的45.0%

氧——占作物体干重的42.0%

氢——占作物体干重的6.5%

氮——占作物体干重的1.5%

灰分元素——占作物体干重的5.0%

从它们之间的比例来看，上述碳、氧、氢、氮四种元素共占作物体干重的95%，灰分元素（主要是一些金属元素）仅占5%左右。为了方便划分这些元素在数量上的差别，一

般把含量占作物体干重的千分之几以上的营养元素，称为大量元素，如碳、氧、氢、氮、钾、钙、镁、磷、硫、铁等；含量在万分之几到十万分之几的，称为微量元素，如锰、锌、硼、铜、钼等；含量更低的叫超微量元素。然而，作物体内元素含量的高低并不完全反映出其营养意义，例如，有些元素含量虽高，但缺少它对作物没有不良的影响；有些元素含量虽微，缺少它却严重影响作物生长发育；有些元素则仅对某些作物生长发育有作用。例如，纤维作物需要钠，禾本科作物需要硅，紫云英需要碘等。可见组成植物体内的各种元素不论其含量多少，绝大多数都有其营养意义。不过，有些元素虽然需要数量较大，但可以从空气或水中取得，如碳、氢、氧；有些元素的需要量甚微，可从土壤中吸收，而不需要人们补给；而某些营养元素由于作物吸收量较多，例如氮、磷、钾三种营养元素与作物生长好坏以及产量的高低关系最为密切，当土壤不能满足作物的需要时，就必须通过施肥加以补充。所以称氮、磷、钾为作物营养的三要素。至于其他元素，也要根据土壤供肥能力和作物需肥特性，来确定是否需要补充或补充多少。

## （二）各种营养元素的主要生理功能

作物体内各种营养元素虽然含量悬殊，但它们对作物的生长发育各有其重要作用，而不能相互代替，例如缺氮的作物不能以施磷或钾来代替。

现将各营养元素的主要生理功能分别叙述如下：

### 1. 碳、氢、氧的主要生理功能

这三种营养元素是构成作物有机体蛋白质、脂肪和碳水化合物，如纤维、淀粉、糖等的主要成分。

## 2. 氮的主要生理功能

①氮是蛋白质的主要成分，蛋白质中含氮16—18%，而蛋白质是组成原生质的基本物质，是作物生命活动的基础。

②氮是叶绿素的主要成分，而叶绿素是作物进行光合作用时不可缺少的物质。

③氮还是多种酶、核酸、维生素、生物碱等的主要成分。而酶是物质转化的催化剂。

## 3. 磷的主要生理功能

①磷是作物体中许多化合物(如核蛋白、磷脂、植素等)的主要成分。没有核蛋白、新细胞就不能形成。

②磷参与作物体内各种代谢过程，如细胞分裂等。

③磷参与碳水化合物的合成、分解和转移，如蛋白质、叶绿素的形成等。

④磷还促进根系发达，促进禾本科作物的分蘖。

## 4. 钾的主要生理功能

①促进多种酶的活化，调节原生质的胶体状态。

②提高光合作用强度，促进糖类的合成和运输，增加淀粉含量。

③促进氮的吸收和利用，改善氮素营养，增强蛋白合成酶的作用，减少可溶性氮，促进蛋白质合成，提高产量。

④增强抗旱、寒、病虫害和抗倒伏能力。

⑤改善作物产品品质。

## 5. 钙的生理功能

①促进新陈代谢和还原过程。因为钙对碳水化合物的输送有特殊作用，钙存在时作物新陈代谢就旺盛。缺钙时，酶的活动受到抑制，硝态氮不能还原成氨。

②钙在土壤中能消除其他阳离子(如铵、氢、铝、钠)

对作物的毒害。

③促进根系发育。缺钙时，根系停止生长，根毛不能形成。

④增强抗病虫害能力。

#### 6. 硫的生理功能

①硫是胱氨酸和蛋氨酸的成分，这两者都是蛋白质的成分。硫也是酶的主要成分。

②促进作物根系生长。

③参与植物体内的氧化还原反应。

#### 7. 镁的生理功能

①镁是叶绿素的成分，参与光合作用。

②参与磷和碳水化合物的代谢。因为镁能活化磷酸酶和葡萄糖转化酶，有利于单糖的转化。

#### 8. 铁的生理功能

①铁是形成叶绿素不可缺少的元素。直接或间接参与叶绿体蛋白质的合成。

②铁是作物体内许多呼吸酶的成分。

③可避免或减少硫化氢对水稻的毒害。

#### 9. 硼的生理功能

①促进硝酸盐和无机物的吸收。

②促进糖分转移。

③促进作物花粉受精，提高结实率。增强作物的抗病能力。

④促进钙的代谢、韧皮部的发育、激素的形成。

⑤促进氮的代谢，增强光合作用，提高豆科作物的固氮能力。

#### 10. 铜的生理功能

①促进作物的氧化还原作用。

②促进叶绿素的形成。

③参与植物体内氧的输送。

### 11. 锌的生理功能

①锌是作物体内碳酸酐酶的成分。对碳水化合物的合成有催化作用。

②保持作物体内正常的氧化还原势。对某些酶具有活化作用。

③促进作物体内生长素的形成。

④减少病虫害。

### 12. 钼的生理功能

①钼是作物体内硝酸还原酶的成分。帮助植物体内氧的输送，参与硝态氮的还原过程。因此对硝态氮需要量比较多的作物（如旱地大豆）有重要作用。

②帮助微生物活动、促进根瘤菌和固氮菌的生育、提高固氮能力。

### 13. 钴的生理功能

①促进细胞生长。

②可活化种子中某些水解酶和作物体内的某些酶。

③对花粉的发芽、生长和呼吸有促进作用。

④提高豆科作物的固氮能力。

### 14. 锰的生理功能

锰具有氧化酶和催化剂的作用。与作物的光合、呼吸以及硝酸还原作用有密切关系。

### 15. 氯的生理功能

在叶绿体内的光合反应中起辅助酶的作用，当细胞受破坏、叶绿体光合作用受阻时，能使叶绿体的光合反应活化。