

CHANGYONG FEILIAO  
SHIYONG SHOUCHE

# 常用肥料 使用手册

《常用肥料使用手册》编委会 编



四川出版集团·四川科学技术出版社

## 图书在版编目( CIP )数据

常用肥料使用手册/《常用肥料使用手册》编委会编. - 成都:四川科学技术出版社,2011. 1  
ISBN 978 - 7 - 5364 - 7102 - 3

I. 常… II. 常… III. 施肥 - 技术用册  
IV. ①S147 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字( 2010 )第  
214168 号

## 常用肥料使用手册

---

主 编 《常用肥料使用手册》编委会  
责任编辑 何 光  
封面设计 张维颖  
版式设计 杨璐璐  
责任出版 周红君  
出版发行 四川出版集团·四川科学技术出版社  
成都市三洞桥路 12 号 邮政编码 610031  
成品尺寸 210mm × 142mm  
印张 19.25 字数 580 千 插页 4  
印 刷 自贡新华印刷厂  
版 次 2011 年 1 月第一版  
印 次 2011 年 1 月第一次印刷  
定 价 38.00 元  
ISBN 978 - 7 - 5364 - 7102 - 3

---

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

■ 如需购本书,请与本社邮购组联系。

地址/成都市三洞桥路 12 号 电话/( 028 )87734081  
邮政编码/610031

## 《常用肥料使用手册》编委会

主 编 涂仕华

副主编 林超文 庞良玉 杨 毅 何 光

编写人员 (以姓氏笔画为序)

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 常 伟 | 陈 栋 | 陈庆瑞 | 陈尚洪 |
| 陈一兵 | 冯文强 | 何 光 | 贺光伦 |
| 黄 进 | 黄晶晶 | 李 志 | 林超文 |
| 刘本洪 | 刘定辉 | 刘独臣 | 罗春燕 |
| 骆 维 | 毛学农 | 庞良玉 | 秦鱼生 |
| 税啸尘 | 宋占峰 | 苏 秀 | 孙锡发 |
| 孙孝伟 | 涂仕华 | 万怀龙 | 谢勤松 |
| 熊 红 | 鲜小林 | 杨 毅 | 杨玉敏 |
| 张含根 | 张建华 | 张伦德 | 张 冀 |
| 张桥平 | 张庆玉 | 赵 豫 |     |

## 前 言

“庄稼是枝花,全靠肥当家”,“有收无收在于水,收多收少在于肥”。这些经过千百年实践总结出来的简述农谚,形象地说明了施肥在农业生产中的重要性。

从古到今,从国内到国外,施肥都是提高农作物产量和品质的重要手段之一。因此,肥料投入在我国农业生产资料总投入中占到50%以上。肥料对农业生产的重要性促进了我国化肥工业飞速发展和农业肥料用量快速增长。1952年我国的化肥消费量仅有7.8万吨,历经23年至改革开放前夕的1975年,肥料消费量增长到489万吨,增加了60倍;1980年增长到1269万吨,2005年增长到4766万吨,为1952年的611倍,1980年的3.8倍。与此同时,肥料施用量的快速增加也促进了粮食产量的快速增长,从1952年起,粮食产量从1.64亿吨增加到1975年的2.85亿吨,1980年的3.21亿吨,1990年的4.52亿吨,2005年的4.84亿吨。在此期间,我国的蔬菜、水果、油料、纤维、糖料、草业、花卉、中药材等作物的播种面积和产量也飞速增长,这些都与肥料增长和施肥技术的应用与进步密不可分。

一般来讲,施肥主要有两个目的,一是按照栽培者的意图,提高农作物的产量,改善品质,增加收入;二是矫正土壤存在的植物营养元素缺乏问题,培肥地力,保证农业的可持续发展。要实现这些目的,必须应用最新的科学施肥技术,根据具体土壤类型、作物品种、气候特点、地形地貌、灌溉条件等,选用正确的肥料品种、正确的施用时间、正确的施用位置和正确的施用方法。要做到这些,需要土壤肥料学家和植物营养学家与肥料企业紧密结合,生产正确的肥料产品;需要土壤肥料学家和植物营养学家持续不断、推陈出新地研究,提出适应新作物品种和耕作制度等的施肥技术;需要广大农业技术人员和企业农化服务人员向农民开展长期不懈的施肥技术培训、示范和传播,使新技术得以正确、及时和有效应用;同时还需要政府的高度重视与支持,才能收到理想的效果。

由于施肥对农作物生长和产量的巨大作用,为了追求高产,农民过



多或滥施肥料的现象并不少见。过量施肥不但不能提高农作物产量,反而会导致农作物减产、病虫害增加、农产品品质下降、农业投入成本增加、农业生产效益下降。同时,过量施肥还会加剧肥料的损失,造成大气污染、水体富营养化以及温室气体的增加,这些已成为当今全世界共同关注的热点问题。为了合理施用肥料,近几十年来,我国的土壤肥料科学工作者开展了大量科学研究,形成了众多(平衡)合理施肥的技术成果。与此同时,近年来我国政府还投入巨资,在全国开展了测土施肥和其他有关肥料和土壤培肥项目,旨在通过科学施肥,增加农作物产量和提高品质,减少施肥量,提高肥料利用率,降低不合理施肥对肥料资源的浪费和环境污染。

在作者多年试验研究与经验汇集的基础上,本书总结了我国近年来在植物营养和科学施肥等方面的最新技术成果,理论与实践紧密结合,采用通俗的文字表述,汇集成册,旨在把这些技术传播到广大农村,传播到千家万户农民的手中,以实现工厂合理造肥,农民合理施肥,农作物优质高产,降低生产成本,农业增产增收,提高肥料利用率,保护生态环境的目的。为了扩大本书的读者范围,在编写过程中力求语言通俗易懂,技术适用,适合广大农业技术人员和农民朋友阅读使用;也可为肥料企业的肥料产品设计、生产、营销和农化服务等工作提供参考;亦可为农业院校的学生参考使用。

《常用肥料使用手册》是一本有关农用肥料和施肥技术的工具书,全书共分为十三部分:第一部分作物营养基本知识,由秦鱼生、陈尚洪(四川省农业科学院土壤肥料研究所)等编写;第二部分肥料种类与使用,由陈庆瑞(四川省农业科学院土壤肥料研究所)等编写;第三部分主要粮油作物施肥技术,由庞良玉、张冀(四川省农业科学院土壤肥料研究所)等编写;第四部分主要蔬菜施肥技术,由常伟(四川省农业科学院园艺研究所)等编写;第五部分主要果树作物施肥技术,由陈栋(四川省农业科学院园艺研究所)等编写;第六部分茶树施肥技术、第八部分烟草施肥技术和第十部分花卉施肥技术,由张伦德(泸州市农业局)等编写;第七部分中药材施肥技术,由黄建(四川逢春制药有限公司)等编写;第九部分牧草与草坪施肥技术,由杨毅(绵阳师范学院)、林超文(四川省农业科学院土壤肥料研究所)等编写;第十一部分桑树施肥技术,由罗春燕(四川省农业科学院土壤肥料研究所)等编写。林超文、陈庆瑞等编撰

了本书附录部分。

由于施肥技术涉及农作物种类繁多,品种复杂,土壤类型和气候条件千差万别,加上不少农作物的相关技术资料不足或缺乏,编写一本适用于较大范围内的各种农作物施肥技术手册,实属难事和挑战。我们怀着服务“三农”,为农村经济发展、农民增产增收、保证国家粮食安全和生态环境安全的社会责任感,特组织有关专家和学者,克服困难,编写了这本《常用肥料使用手册》工具书。由于我们水平有限,加之编辑时间仓促,难免存在不足之处,敬请读者指正,提出宝贵意见。

在本书的编写过程中,作者受到来自多方的支持。在此,我们对关心、支持本书编写、出版的单位和个人表示衷心的感谢。

编 者



## 目 录

|                            |    |
|----------------------------|----|
| <b>第一部分 作物营养基本知识</b> ..... | 1  |
| <b>一、作物的营养成分</b> .....     | 1  |
| (一)作物的必需营养元素 .....         | 1  |
| (二)作物的有益元素和有害元素 .....      | 5  |
| (三)作物对养分的吸收 .....          | 7  |
| (四)影响作物吸收养分的外界环境条件 .....   | 14 |
| <b>二、必需营养元素及诊断</b> .....   | 16 |
| (一)氮素营养及缺素诊断 .....         | 16 |
| (二)磷素营养及缺素诊断 .....         | 20 |
| (三)钾素营养及缺素诊断 .....         | 23 |
| (四)钙素营养及缺素诊断 .....         | 30 |
| (五)镁素营养及缺素诊断 .....         | 32 |
| (六)硫素营养及缺素诊断 .....         | 34 |
| (七)铁素营养及缺素诊断 .....         | 36 |
| (八)锰素营养及缺素诊断 .....         | 39 |
| (九)锌素营养及缺素诊断 .....         | 42 |
| (十)铜素营养及缺素诊断 .....         | 45 |
| (十一)钼素营养及缺素诊断 .....        | 47 |
| (十二)硼素营养及缺素诊断 .....        | 49 |
| (十三)氯素营养及缺素诊断 .....        | 52 |
| (十四)碳、氢、氧 .....            | 55 |
| <b>第二部分 肥料种类与使用</b> .....  | 62 |
| <b>一、化学肥料(矿质肥料)</b> .....  | 63 |
| (一)氮肥 .....                | 63 |
| (二)磷肥 .....                | 73 |



|                              |            |
|------------------------------|------------|
| (三)钾肥 .....                  | 79         |
| (四)中量元素肥料 .....              | 83         |
| (五)微量元素肥料 .....              | 87         |
| (六)复合(混)肥 .....              | 94         |
| (七)叶面肥 .....                 | 103        |
| (八)缓控释肥料 .....               | 109        |
| (九)有益元素肥料 .....              | 112        |
| (十)稀土农用制品 .....              | 114        |
| (十一)施肥新技术 .....              | 117        |
| 二、有机肥料 .....                 | 132        |
| (一)概述 .....                  | 132        |
| (二)粪尿肥 .....                 | 133        |
| (三)堆沤肥 .....                 | 138        |
| (四)绿肥 .....                  | 142        |
| (五)杂肥 .....                  | 147        |
| (六)有机-无机复混肥料 .....           | 150        |
| 三、微生物菌剂(肥) .....             | 153        |
| (一)概述 .....                  | 153        |
| (二)根瘤菌肥 .....                | 155        |
| (三)固氮菌肥 .....                | 158        |
| (四)磷细菌肥料 .....               | 161        |
| (五)硅酸盐细菌肥料 .....             | 163        |
| (六)复合微生物肥料 .....             | 166        |
| (七)生物有机肥 .....               | 168        |
| 四、肥料识别、包装及贮运 .....           | 172        |
| (一)肥料识别 .....                | 172        |
| (二)肥料包装 .....                | 173        |
| (三)肥料贮运 .....                | 177        |
| <b>第三部分 主要粮油作物施肥技术 .....</b> | <b>179</b> |
| 一、水稻施肥技术 .....               | 179        |
| (一)水稻的需肥特性 .....             | 179        |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| (二)水稻的施肥技术 .....           | 181 |
| (三)杂交水稻制种施肥技术 .....        | 192 |
| (四)水稻的缺素症状、诊断方法与补救措施 ..... | 194 |
| 二、玉米施肥技术 .....             | 198 |
| (一)玉米的需肥特性 .....           | 198 |
| (二)玉米的施肥技术 .....           | 200 |
| (三)玉米的缺素症状、诊断方法与补救措施 ..... | 210 |
| 三、小麦施肥技术 .....             | 214 |
| (一)小麦的需肥特性 .....           | 215 |
| (二)小麦的施肥技术 .....           | 216 |
| (三)小麦的缺素症状、诊断方法与补救措施 ..... | 224 |
| 四、油菜施肥技术 .....             | 229 |
| (一)油菜的需肥特性 .....           | 229 |
| (二)油菜的施肥技术 .....           | 231 |
| (三)油菜的缺素症状与补救措施 .....      | 237 |
| 五、大豆施肥技术 .....             | 239 |
| (一)大豆的需肥特性 .....           | 240 |
| (二)大豆的施肥技术 .....           | 241 |
| (三)大豆的缺素症状、诊断方法与补救措施 ..... | 243 |
| 六、甘薯施肥技术 .....             | 245 |
| (一)甘薯的需肥特性 .....           | 245 |
| (二)甘薯的施肥技术 .....           | 247 |
| (三)甘薯的缺素症状、诊断方法与补救措施 ..... | 249 |
| 七、马铃薯的施肥技术 .....           | 250 |
| (一)马铃薯的需肥特性 .....          | 250 |
| (二)马铃薯的施肥技术 .....          | 251 |
| (三)马铃薯的缺素症状与补救措施 .....     | 253 |
| 八、棉花施肥技术 .....             | 255 |
| (一)棉花的需肥特性 .....           | 255 |
| (二)棉花的施肥技术 .....           | 257 |
| (三)棉花的缺素症状与补救措施 .....      | 259 |
| 九、花生的施肥技术 .....            | 262 |



|                            |            |
|----------------------------|------------|
| (一)花生的需肥特性 .....           | 262        |
| (二)花生的施肥技术 .....           | 264        |
| (三)花生的缺素症状与补救措施 .....      | 266        |
| 十、芝麻施肥技术 .....             | 268        |
| (一)芝麻的需肥特性 .....           | 268        |
| (二)芝麻的施肥技术 .....           | 269        |
| (三)芝麻的缺素症状与补救措施 .....      | 270        |
| 十一、甜菜施肥技术 .....            | 270        |
| (一)甜菜的需肥特性 .....           | 271        |
| (二)甜菜的施肥技术 .....           | 272        |
| (三)甜菜的缺素症状与补救措施 .....      | 274        |
| 十二、甘蔗施肥技术 .....            | 275        |
| (一)甘蔗的需肥特性 .....           | 276        |
| (二)甘蔗的施肥技术 .....           | 277        |
| (三)甘蔗的缺素症状与补救措施 .....      | 282        |
| <b>第四部分 主要蔬菜施肥技术</b> ..... | <b>284</b> |
| 一、茄果类蔬菜施肥技术 .....          | 284        |
| (一)西红柿施肥技术 .....           | 284        |
| (二)辣椒施肥技术 .....            | 289        |
| (三)茄子施肥技术 .....            | 291        |
| 二、瓜类蔬菜施肥技术 .....           | 294        |
| (一)黄瓜施肥技术 .....            | 294        |
| (二)冬瓜施肥技术 .....            | 297        |
| (三)南瓜施肥技术 .....            | 299        |
| (四)西瓜施肥技术 .....            | 301        |
| (五)苦瓜施肥技术 .....            | 303        |
| 三、白菜类蔬菜施肥技术 .....          | 305        |
| (一)大白菜施肥技术 .....           | 305        |
| (二)结球甘蓝施肥技术 .....          | 307        |
| (三)花椰菜施肥技术 .....           | 309        |
| 四、绿叶菜类蔬菜施肥技术 .....         | 311        |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| (一) 芹菜施肥技术 .....           | 311        |
| (二) 茼蒿施肥技术 .....           | 313        |
| 五、根菜类蔬菜施肥技术 .....          | 314        |
| (一) 萝卜施肥技术 .....           | 314        |
| (二) 胡萝卜施肥技术 .....          | 316        |
| (三) 根用芥菜施肥技术 .....         | 317        |
| 六、豆类蔬菜施肥技术 .....           | 318        |
| (一) 菜豆施肥技术 .....           | 319        |
| (二) 豇豆施肥技术 .....           | 320        |
| 七、葱蒜类蔬菜施肥技术 .....          | 321        |
| (一) 大葱施肥技术 .....           | 322        |
| (二) 大蒜施肥技术 .....           | 324        |
| (三) 韭菜施肥技术 .....           | 325        |
| <b>第五部分 主要果树施肥技术</b> ..... | <b>328</b> |
| 一、落叶果树施肥技术 .....           | 328        |
| (一) 苹果施肥技术 .....           | 328        |
| (二) 梨树施肥技术 .....           | 336        |
| (三) 桃树施肥技术 .....           | 342        |
| (四) 李树施肥技术 .....           | 357        |
| (五) 杏树施肥技术 .....           | 359        |
| (六) 樱桃施肥技术 .....           | 361        |
| (七) 葡萄施肥技术 .....           | 363        |
| (八) 猕猴桃施肥技术 .....          | 368        |
| (九) 石榴施肥技术 .....           | 371        |
| (十) 核桃施肥技术 .....           | 373        |
| (十一) 板栗施肥技术 .....          | 375        |
| (十二) 银杏施肥技术 .....          | 377        |
| (十四) 柿树施肥技术 .....          | 378        |
| (十五) 枣树施肥技术 .....          | 381        |
| 二、常绿果树施肥技术 .....           | 383        |
| (一) 柑橘施肥技术 .....           | 383        |



|                           |            |
|---------------------------|------------|
| (二) 枇杷施肥技术 .....          | 390        |
| (三) 荔枝施肥技术 .....          | 395        |
| (四) 龙眼施肥技术 .....          | 397        |
| (五) 香蕉施肥技术 .....          | 399        |
| (六) 芒果施肥技术 .....          | 401        |
| (七) 草莓施肥技术 .....          | 403        |
| <b>第六部分 茶树施肥技术 .....</b>  | <b>406</b> |
| 一、茶树需肥特性 .....            | 407        |
| (一) 多元性 .....             | 408        |
| (二) 喜铵性 .....             | 408        |
| (三) 聚铝性 .....             | 408        |
| (四) 低氯性 .....             | 409        |
| (五) 嫌钙性 .....             | 409        |
| (六) 阶段性 .....             | 410        |
| (七) 季节性 .....             | 411        |
| 二、茶树施肥技术 .....            | 412        |
| (一) 茶树施肥的原则 .....         | 412        |
| (二) 茶树施肥技术 .....          | 412        |
| (三) 典型茶园建议施肥技术 .....      | 416        |
| (四) 茶园施肥注意事项 .....        | 421        |
| 三、茶树缺素症状与补救措施 .....       | 422        |
| <b>第七部分 中药材施肥技术 .....</b> | <b>425</b> |
| 一、中药材种植与科学施肥 .....        | 426        |
| (一) 施肥与药材用药部位 .....       | 427        |
| (二) 施肥与药材生长年限 .....       | 429        |
| (三) 施肥与肥料种类 .....         | 429        |
| (四) 施肥与地区差异 .....         | 430        |
| 二、中药材的施肥技术 .....          | 431        |
| (一) 中药材合理施肥的原则 .....      | 431        |
| (二) 施肥方法 .....            | 433        |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| (三) 中药材规范化生产肥料使用原则 ..... | 437 |
| 三、常用中药材施肥技术 .....        | 438 |
| (一) 川芎施肥技术 .....         | 438 |
| (二) 附子(乌头)施肥技术 .....     | 442 |
| (三) 黄连施肥技术 .....         | 443 |
| (四) 麦冬施肥技术 .....         | 445 |
| (五) 半夏施肥技术 .....         | 447 |
| (六) 川贝母施肥技术 .....        | 448 |
| (七) 白芷施肥技术 .....         | 450 |
| (八) 大黄施肥技术 .....         | 452 |
| (九) 干姜施肥技术 .....         | 454 |
| (十) 郁金施肥技术 .....         | 456 |
| (十一) 丹参施肥技术 .....        | 458 |
| (十二) 党参施肥技术 .....        | 460 |
| (十三) 当归施肥技术 .....        | 462 |
| (十四) 何首乌施肥技术 .....       | 464 |
| (十五) 三七施肥技术 .....        | 465 |
| (十六) 泽泻施肥技术 .....        | 468 |
| (十七) 白及施肥技术 .....        | 469 |
| (十八) 云木香施肥技术 .....       | 470 |
| (十九) 山药施肥技术 .....        | 472 |
| (二十) 玄参施肥技术 .....        | 474 |
| (二十一) 芍药施肥技术 .....       | 475 |
| (二十二) 板蓝根(菘蓝)施肥技术 .....  | 476 |
| (二十三) 柴胡施肥技术 .....       | 477 |
| (二十四) 淫羊藿施肥技术 .....      | 479 |
| (二十五) 青蒿施肥技术 .....       | 479 |
| (二十六) 金钱草施肥技术 .....      | 481 |
| (二十七) 薄荷施肥技术 .....       | 481 |
| (二十八) 藿香施肥技术 .....       | 483 |
| (二十九) 鱼腥草施肥技术 .....      | 485 |
| (三十) 红花施肥技术 .....        | 486 |



|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| (三十一)金银花施肥技术 .....          | 488        |
| (三十二)栀子施肥技术 .....           | 489        |
| (三十三)薏苡施肥技术 .....           | 491        |
| (三十四)吴茱萸施肥技术 .....          | 492        |
| (三十五)厚朴施肥技术 .....           | 494        |
| <b>第八部分 烟草施肥技术 .....</b>    | <b>496</b> |
| 一、烟草需肥特性 .....              | 496        |
| 二、烟草施肥技术 .....              | 497        |
| (一)烟草施肥的原则 .....            | 497        |
| (二)烟草施肥技术 .....             | 499        |
| 三、烟草常见缺素症状与补救措施 .....       | 506        |
| <b>第九部分 牧草与草坪施肥技术 .....</b> | <b>510</b> |
| 一、牧草施肥技术 .....              | 510        |
| (一)牧草需肥特性 .....             | 511        |
| (二)牧草施肥技术 .....             | 512        |
| (三)常见牧草的施肥技术 .....          | 516        |
| (四)牧草常见缺素症状与补救措施 .....      | 529        |
| 二、草坪施肥技术 .....              | 534        |
| (一)草坪植物的需肥特征 .....          | 534        |
| (二)草坪施肥技术 .....             | 537        |
| (三)草坪营养缺乏与过多的症状与处理 .....    | 542        |
| <b>第十部分 花卉施肥技术 .....</b>    | <b>546</b> |
| 一、花卉的需肥特性 .....             | 546        |
| (一)花卉必需的营养元素 .....          | 546        |
| (二)营养元素和花卉颜色 .....          | 547        |
| (三)花卉各生育期的需肥特性 .....        | 547        |
| 二、花卉的施肥技术 .....             | 549        |
| (一)花卉施肥的原则 .....            | 549        |
| (二)花卉常用肥料及施用技术 .....        | 549        |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| (三) 几种栽培方式花卉的施肥技术 .....        | 550        |
| (四) 常见花卉的施肥技术 .....            | 552        |
| 三、花卉营养诊断与补救措施 .....            | 556        |
| (一) 花卉发生营养失调症的原因 .....         | 556        |
| (二) 花卉营养失调症及防治 .....           | 558        |
| 四、花卉施肥注意事项 .....               | 575        |
| <b>第十一部分 桑树施肥技术</b> .....      | <b>577</b> |
| 一、桑树对营养元素的需求 .....             | 578        |
| 二、桑树的需肥特性 .....                | 578        |
| 三、桑树施肥技术 .....                 | 579        |
| (一) 桑树施肥的原则 .....              | 579        |
| (二) 桑树施肥技术 .....               | 579        |
| (三) 典型桑园建议施肥技术 .....           | 582        |
| (四) 桑树缺素症状及补救措施 .....          | 583        |
| <b>附 录</b> .....               | <b>585</b> |
| 附表 1 土壤和环境中的植物养分 .....         | 585        |
| 附表 2 常见肥料 .....                | 586        |
| 附表 3 常用氮肥间的养分换算 .....          | 588        |
| 附表 4 常用磷肥间的养分换算 .....          | 588        |
| 附表 5 常用钾肥间的养分换算 .....          | 589        |
| 附表 6 常用复合肥间的养分换算 .....         | 590        |
| 附表 7 土壤酸碱度(pH 值) .....         | 590        |
| 附表 8 本书涉及的植物生理生化相关的缩写和符号 ..... | 591        |
| 附表 9 常用度量单位及换算 .....           | 592        |
| <b>主要参考文献</b> .....            | <b>593</b> |

