



农产品安全生产技术丛书

肥料安全施用

· 技术指南 ·

张洪昌 段继贤 赵春山 主编



中国农业出版社

农产品安全生产技术丛书



肥料

安全施用技术指南

张洪昌 段继贤 赵春山 主编

中 国 农 业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

肥料安全施用技术指南/张洪昌, 段继贤, 赵春山
主编. —北京: 中国农业出版社, 2011. 8
(农产品安全生产技术丛书)
ISBN 978-7-109-15918-1

I. ①肥… II. ①张…②段…③赵… III. ①施肥—
安全技术—指南 IV. ①S147.2-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 148482 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)
(邮政编码 100125)
责任编辑 杨天桥

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2012 年 1 月第 1 版 2012 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 8.625 插页: 6

字数: 211 千字

定价: 21.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编写人员

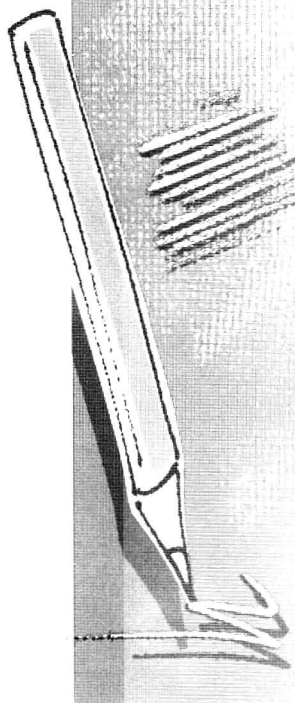


主 编：张洪昌 段继贤
赵春山

副 主 编：丁云梅 殷成燕
李 翼 高 瑛

编写人员：张洪昌 段继贤
赵春山 丁云梅
殷成燕 李 翼
高 瑛 李星林
王 校 谭根生
金汇源 李 菡

NONGCHANPIN ANQUAN
SHENGCHAN JISHU CONGSHU



前言



oooooooooooooooo

我国农业的发展已进入了一个新阶段，由长期传统农业型主要解决农产品的数量问题进入到注重食用农产品安全质量的发展时期。在此时期，农产品的数量问题和农产品安全质量问题成为农业发展的主要矛盾之一。农产品的安全质量问题关系到人们的身体健康，面临农产品在国际市场的激烈竞争，事关国家政府和广大人民的切身利益，备受社会各界的关注。保证农产品的安全已成为现代消费的潮流和市场趋势。但是，肥料的不合理施用，不仅使农产品的产量也使农产品的质量安全直接受到影响。因此，通过肥料的安全施用，在提高农产品产量的同时，保证农产品质量安全，增加农民收入，保障人民健康，已刻不容缓。

施肥与农产品质量的关系已成为人们关心的热点，其中食用农产品的品质和食用安全问题最受关注。食用农产品的安全性，主要指农产品中那些可能危及人体健康的有害残留物质，如硝酸盐、重金属和农药残留以及过量激素等有害物质在农产品中的含量。多年的试验结果表明，健康的作物个体才能生产出质量安全的农产品，作物的营养不足或营养过剩，都会导致作物不健康，致使农产品质量下降。肥料的安全施用能使作物健壮，增加产量，提高品质，生产出安全的农产品，保障



人民健康。为此，应中国农业出版社之邀，我们编写了这本《肥料安全施用技术指南》。

本书从生产实际出发，根据施肥与农产品质量安全的关系，介绍了施肥与农产品质量安全的基本知识，常用肥料的种类及安全施用技术，主要农作物安全施肥技术以及配合农产品安全施肥的专用肥料配方，供广大农民、农技员及农业技术推广人员参考。

本书在编写过程中引用了许多文献资料，在此谨向其作者表示感谢。

由于我们水平有限，书中疏漏和错误之处在所难免，恳请专家、同行和广大读者批评指正。

编 者

2011年2月

目 录



前言

第一章 肥料安全施用基本知识	1
第一节 肥料安全施用的基本概念	1
一、肥料安全施用的内涵	1
二、肥料施用不当所产生的负面影响	2
第二节 肥料在无公害农业中的作用	3
一、肥料安全施用的重要意义	3
二、有机肥料在无公害农业中的作用	4
三、化肥在农业生产中的作用	6
四、肥料在无公害农业中的重要作用	8
第三节 施肥与农产品质量安全的关系	8
一、农产品质量的内涵	8
二、施肥与农产品质量的关系	9
第四节 肥料安全施用的原则	10
一、肥料安全施用的基本原则	10
二、肥料安全施用的措施	11
第五节 作物缺少养分的症状表现	12
第六节 施肥过量对作物伤害的症状表现	14
第二章 化肥的性质与安全施用	17
第一节 常用氮肥的性质与安全施用技术	17
一、氮养分的主要生理作用	17
二、常见氮肥的典型性状	18



三、常见氮肥的品种及性质	19
四、氮肥的安全施用技术	34
第二节 常用磷肥的性质与安全施用技术	45
一、过磷酸钙	45
二、重过磷酸钙	47
三、钙镁磷肥	48
第三节 常用钾肥的性质与安全施用技术	50
一、氯化钾	50
二、硫酸钾	52
三、钾肥的安全合理施用技术	53
第四节 中量元素肥料的性质与安全施用技术	55
一、常用含钙肥料的性质与安全施用技术	55
二、常用含镁肥料的性质与安全施用技术	61
三、常用含硫肥料的性质与安全施用技术	64
第五节 微量元素肥料的性质与安全施用技术	66
一、锌肥的性质与安全施用技术	66
二、硼肥的性质与安全施用技术	69
三、锰肥的性质与安全施用技术	73
四、钼肥的性质与安全施用技术	76
五、铜肥的性质与安全施用技术	79
六、铁肥的性质与安全施用技术	82

第三章 有机肥料的种类与安全施用

第一节 有机肥料的种类与作用	86
一、有机肥的种类	86
二、有机肥的作用	87
三、有机肥的安全施用原则	89
第二节 商品有机肥的技术指标	89
第三节 秸秆肥料	90

一、秸秆资源与养分含量	90
二、主要农作物秸秆的品质	91
三、秸秆肥的生产方法	92
四、秸秆肥的安全施用技术	93
第四节 粪肥	94
一、家畜粪尿肥	94
二、禽粪肥	95
三、粪肥的施用	97
第五节 饼肥	97
一、饼肥的性质	97
二、饼肥的安全施用技术	98
第六节 泥炭肥	99
一、泥炭的性质	99
二、泥炭在我国农业上的应用	99

第四章 腐植酸肥料的种类与安全

施用	101
第一节 腐植酸肥料概述	101
一、腐植酸的成分及性质	101
二、腐植酸在农业上的应用	102
第二节 常用腐植酸肥料的性质及施用方法	104
一、腐植酸铵	104
二、硝基腐植酸铵	107
三、腐植酸钠、腐植酸钾	108
四、腐植酸复混肥	111
第三节 腐植酸肥料的安全施用技术	113
一、施用条件	113
二、施用方法	115

第五章 氨基酸肥料与安全施用	118
第一节 氨基酸叶面肥	118
一、氨基酸叶面肥的性质和功能	118
二、氨基酸叶面肥的安全施用技术	120
第二节 氨基酸复混肥	122
一、氨基酸复混肥的性质和生产方法	122
二、氨基酸复混肥的安全施用技术	124
第三节 氨基酸多功能肥料	125
一、水剂（或粉剂）剂型	125
二、颗粒剂型多功能肥料	127
第六章 微生物肥料的种类与安全施用	130
第一节 微生物肥料概述	130
一、微生物肥料的概念	130
二、微生物肥料的主要作用	130
三、微生物肥料的主要特点及应注意的问题	131
第二节 微生物肥料的种类与作用	131
一、微生物肥料的分类	131
二、微生物肥料的主要种类与作用	132
第三节 复合微生物肥和生物有机肥的性质与安全施用	133
一、复合微生物肥料	133
二、生物有机肥料	136
第七章 叶面喷施肥料及其安全施用	139
第一节 无机型和有机型叶面肥料	139
一、无机营养型叶面肥料	139

二、有机水溶型叶面肥料	141
第二节 叶面肥料的配制方法	143
一、叶面肥料的配方原则	143
二、叶面肥的生产工艺流程	143
第三节 叶面肥料的安全施用技术	145
第八章 复混肥料的种类与安全施用	148
第一节 硝酸磷肥	148
第二节 磷酸铵	150
一、磷酸一铵	150
二、磷酸二铵	152
第三节 尿素-过磷酸钙-氯化钾复混肥	154
第四节 氯化铵-过磷酸钙-氯化钾复混肥	154
第五节 尿素-磷酸铵-硫酸钾复混肥	155
第六节 含有微量元素的复混肥料	156
一、含锰复混肥料	156
二、含硼复混肥料	157
三、含钼复混肥料	158
四、含铜复混肥料	159
五、含锌复混肥料	160
第七节 有机-无机复混肥料	160
第八节 复混肥料施用量的计算	164
第九节 复混肥料的安全施用技术	167
一、按土壤状况施用	167
二、按作物需肥特点施用	167
三、按养分形态施用	168
四、以基施为主	169



第九章 生态环保型多功能肥料的种类与安全

施用 170

第一节 具有除草功能的肥料 170

一、除草专用多功能肥的配方原则 170

二、生产工艺 171

三、除草专用多功能肥的安全施用技术 172

第二节 “线虫、地下害虫克星”多功能肥料 174

一、生产方法 175

二、生产工艺 177

三、安全施用技术 178

第三节 “枯黄萎克星”多功能肥料 179

一、生产方法 179

二、安全施用技术 182

第四节 生态环保多功能肥料 182

一、生产方法 182

二、安全施用技术 184

第十章 主要作物安全施肥技术与专用肥配方 186

第一节 主要粮食作物安全施肥技术与专用肥配方 186

一、冬小麦 186

二、水稻 189

三、玉米 193

第二节 主要蔬菜安全施肥技术与专用肥配方 196

一、番茄 196

二、茄子 200

三、辣（甜）椒 204

四、黄瓜 208

五、大白菜 215

六、萝卜	220
七、大葱	224
第三节 西瓜安全施肥技术与专用肥配方	227
第四节 主要经济作物安全施肥技术与专用肥配方	232
一、棉花	232
二、大豆	235
第五节 主要果树安全施肥技术与专用肥配方	240
一、苹果树	240
二、柑橘树	244
三、梨树	247
四、葡萄	252
附录一 肥料混合参考图	257
附录二 化肥单位用量换算	258
参考文献	260

第一章

肥料安全施用基本知识

第一节 肥料安全施用的基本概念

一、肥料安全施用的内涵

肥料安全施用，是指通过肥料的合理施用，保证施肥对生态环境和植物的安全，从而保证农产品的食用安全。农产品的食用安全，是指农产品中危害人体健康的成分如硝酸盐、重金属等毒性物质和农药残留、激素、添加剂等的含量不得超过国家规定的范围。

施肥对农产品质量的影响是一个较为复杂的问题。一般来说，通过肥料的合理施用，可以提高作物产量，改善农产品品质，培肥土地，提高产量水平。

肥料安全施用是一项技术性很强的农业增产措施。其基本内容包括：①选用的肥料种类或品种；②作物需肥特点；③目标产量；④施肥量；⑤养分配比；⑥施肥时间；⑦施肥方式、方法；⑧施肥位置。每一项具体的安全合理施肥技术都与施肥效果有着密切关系，如图 1-1 所示。

肥料的种类很多，选择肥料时应了解肥料的性质和功能、特点、施用方法，同时考虑土壤肥力、作物需肥特性，做到因土壤、作物、气候等因素进行安全合理施用，以获得高产、优质、高效，防止农产品污染和生态环境污染。

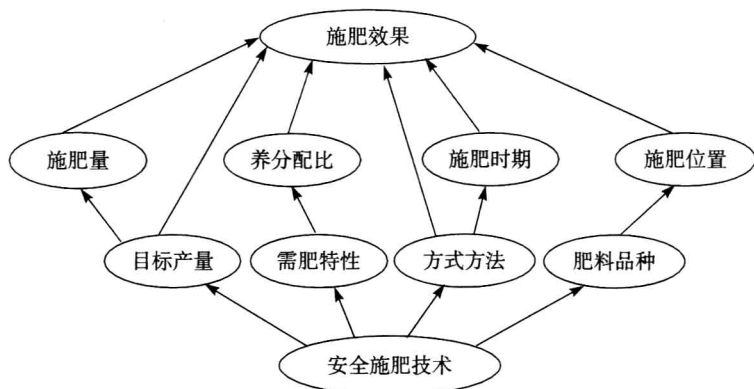


图 1-1 安全施肥技术与施肥效果关系示意图

二、肥料施用不当所产生的负面影响

肥料施用不当，不仅会危害作物，影响农产品品质，浪费资源，而且还严重污染土壤和地下水源，威胁生态平衡和人类身体健康。主要表现有以下几个方面：

一是过量施用氮肥和磷肥，会使氮、磷养分进入水体，导致水中藻类等水生物过量繁殖。当藻类等水生物死亡后，其有机物的分解使水体中溶解氧大量被消耗，水体呈现缺氧状态，使水质恶化，造成鱼、虾死亡等严重后果。

二是氮肥的不合理施用，由于反硝化作用，形成氮气和氧化亚氮气体，从土壤中逸散出来进入大气。氧化亚氮气体到达地球的臭氧层后与臭氧发生反应，生成一氧化氮，使臭氧减少，地球臭氧层遭受破坏而减弱阻止紫外线透过大气层，强烈的紫外线照射对生物有很大的危害，如皮肤癌等。

三是由于土壤中的硝态氮向下淋失，会造成地下水和湖泊及河流的富营养化。当地下水含硝酸盐量达 50 毫克/升以上时，即



为严重超标，使饮水质量变差，如果人们长期饮用这种超标的地下水，硝酸盐转化为亚硝酸盐后，可能生成强致癌物质——亚硝胺，对人类健康构成很大威胁。

四是如果不能安全施用氮肥，会使蔬菜等农产品硝酸盐含量超标，人类长期食用对身体健康造成危害。

五是有些肥料品种可能含有重金属毒物、氰等有害物质，造成农产品的有害残留。

总之，肥料安全合理施用是农业可持续发展的重要保证，既要充分发挥肥料资源的正面效应，又要避免不合理、盲目施肥所带来的环境污染和影响农产品产量及质量等负面影响。

第二节 肥料在无公害农业中的作用

一、肥料安全施用的重要意义

肥料是农作物的“粮食”，是重要的农业生产资料，在农业生产中起着重要的作用。

一是提高作物产量。据联合国粮农组织（FAO）调查统计，肥料的平均增产效果在 40%~60%。

二是改善作物品质。通过合理施肥，可以有效改善作物品质，如适量施用钾肥，可明显提高蔬菜、瓜果中糖分和维生素含量，降低硝酸盐含量；适量施用钙肥，可以防治瓜果水心病、脐腐病等。

三是保障耕地质量。通过合理施肥，补充土壤被作物吸收带走的养分，保护耕地生产力。

四是使作物生长茂盛，提高地面覆盖率，减缓或防止水土流失，维护地表水域、水体不受污染，相应地起到了保护环境的作用。

安全合理施用肥料是农业生产和科学研究发展到一定阶段的

必然产物。农业生产的不同历史阶段都有不同的主要肥源不断丰富施肥内容和促进农业生产发展，但只有到了普遍进行肥料安全施用的阶段，才标志着真正进入了高生产力的现代农业发展阶段，如图 1-2 所示。

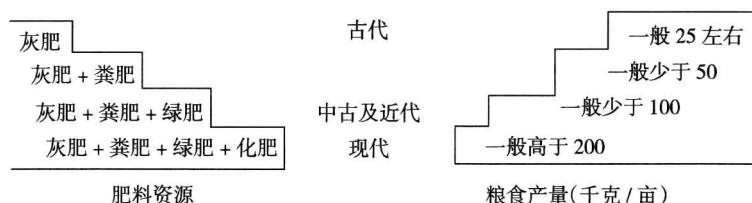


图 1-2 我国肥料资源发展阶段示意图

在我国现代农业生产中，农民肥料投入占全部农业生产资料投入的 50% 左右。值得注意的是，肥料的施用也并非越多越好，过量或不合理施用肥料也会导致农产品质量安全问题，使人体健康受到威胁。如氮肥过量施用，可能导致作物抗病虫、抗倒伏能力下降，产量降低；引起农产品尤其是食品中硝酸盐的富集；氮素的淋失会对地表水和地下水产生环境污染；氨的挥发和反硝化脱氮会对大气环境产生污染。

二、有机肥料在无公害农业中的作用

有机肥是我国农业生产中的传统肥料。就科学含义来讲，含有机质或含碳（C）元素的肥料，叫有机肥料。

（一）有机肥的特点

有机肥料种类很多，如人和畜禽粪尿、农作物秸秆、含腐植酸的物料、饼粕、草炭、植物残体、城市垃圾等。可以说，哪里有农业、畜牧业，哪里有人类的日常生活活动，哪里就有有机肥的肥源。