

听专家田间讲课

肥料安全施用技术

(附：主要作物专用肥配方)

张洪昌 段继贤 赵春山 主编

农谚说：庄稼一枝花，全靠肥当家。
但是，肥料既长庄稼，又毁庄稼，还危害土壤。
怎样施肥才能扬长避短呢？
——关键是选对肥，并
针对不同的土壤使用配方肥。



 中国农业出版社



听专家田间讲课

肥料 安全施用技术

(附：主要作物专用肥配方)

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/张洪昌,段继贤,赵春山主编.
—北京:中国农业出版社,2016.10

(听专家田间讲课)

ISBN 978-7-109-22076-8

I. ①肥… II. ①张…②段…③赵… III. ①施肥
IV. ①S147.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第210088号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街18号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 杨天桥

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2016年10月第1版 2016年10月北京第1次印刷

开本: 787mm×960mm 1/32 印张: 6.875

字数: 115千字 印数: 1~4000册

定价: 24.00元

(凡本版图书出现印刷、装订错误,请向出版社发行部调换)

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

出版者的话

CHUBANZHEDEHUA

实现粮食安全和农业现代化，最终还是要靠农民掌握科学技术的能力和水平。

为了提高我国农民的科技水平和生产技能，结合我国国情和农民的特点，向农民讲解最基本、最实用、最可操作、最适合农民文化程度、最易于农民掌握的种植业科学知识和技术方法，解决农民在生产中遇到的技术难题，我社编辑出版了这套“听专家田间讲课”系列图书。

把课堂从教室搬到田间，不是我们的创造。我们要做的只是架起专家与农民之间知识和技术传播的桥梁；也许明天会有越来越多的我们的读者走进教室，聆听教授讲课，接受更系统更专业的农业生产知识，但是“田间课堂”所讲授的内容，可能会给你留下些许有用的启示。因为，她更像是一张张贴在村口和地头的明白纸，让你一看就懂，一学就会。



本套丛书选取粮食作物、经济作物、蔬菜和果树等作物种类，一本书讲解一种作物。作者站在生产者的角度，结合自己教学、培训和技术推广的实践经验，一方面针对农业生产的现实意义介绍高产栽培技术，另一方面考虑到农民种田收入不高的实际困惑，提出提高生产效益的有效方法。同时，为了便于读者阅读和掌握书中讲解的内容，我们采取了两种出版形式，一种是图文对照的彩图版图书，另一种是以文字为主插图为辅的袖珍版口袋书，力求满足从事种植业生产、蔬菜和果树栽培的广大读者多方面的需求。

期待更多的农民朋友走进我们的田间课堂。

2016 年 6 月

目录

MU LU

出版者的话

第一讲 化肥安全施用 / 1

一、氮肥安全施用	1
(一) 尿素	1
(二) 碳酸氢铵	2
(三) 硫酸铵	5
(四) 氯化铵	6
(五) 硝酸铵	8
(六) 几种缓释型氮肥	10
(七) 氮肥安全施用技术	13
二、磷肥安全施用	21
(一) 过磷酸钙	21
(二) 重过磷酸钙	23
(三) 钙镁磷肥	24
三、钾肥安全施用	25
(一) 氯化钾	25



(二) 硫酸钾	27
(三) 钾肥安全施用技术	28
四、中量元素肥料安全施用	29
(一) 含钙肥料	29
(二) 含镁肥料	34
(三) 含硫肥料	35
五、微量元素肥料安全施用	38
(一) 锌肥	38
(二) 硼肥	43
(三) 锰肥	47
(四) 钼肥	50
(五) 铜肥	52
(六) 铁肥	54

第二讲 有机肥料安全施用 / 59

一、有机肥料	59
(一) 有机肥料种类	59
(二) 有机肥料作用	60
(三) 有机肥料施用原则	62
二、商品有机肥	63
三、秸秆肥料	64
(一) 秸秆资源与养分含量	64
(二) 主要农作物秸秆的品质	65
(三) 秸秆肥生产方法	66

(四) 秸秆肥安全施用	67
四、粪肥	68
(一) 家畜粪尿肥	68
(二) 禽粪肥	70
(三) 粪肥施用	71
五、饼肥	71
(一) 饼肥的性质	71
(二) 饼肥安全施用	73
六、泥炭肥	73
(一) 泥炭的性质	73
(二) 泥炭在农业上的应用	74

第三讲 腐植酸肥料安全施用 / 76

一、腐植酸成分及性质	76
二、腐植酸在农业上的应用	77
三、腐植酸肥料施用方法	79
(一) 腐植酸铵	79
(二) 硝基腐植酸铵	80
(三) 腐植酸钠、腐植酸钾	81
(四) 腐植酸复混肥	83
四、腐植酸肥料安全施用	83
(一) 土壤条件	83
(二) 作物种类	84
(三) 施肥时期	85



(四) 与其他肥料配合施用	85
(五) 施肥方法	86

第四讲 | 氨基酸肥料安全施用 / 89

一、氨基酸叶面肥	89
二、氨基酸复混肥	93
三、氨基酸多功能肥	94
(一) 水剂 (粉剂) 剂型	94
(二) 颗粒剂型	95

第五讲 | 微生物肥料安全施用 / 97

一、微生物肥料	97
二、复合微生物肥料	99
(一) 主要类型	100
(二) 安全施用方法	100
三、生物有机肥料	101

第六讲 | 叶面喷施肥料安全施用 / 103

一、无机营养型叶面肥料	103
二、有机水溶型叶面肥料	105
三、叶面肥料安全施用	107

第七讲 复混肥料安全施用 / 111

一、硝酸磷肥	111
二、磷酸一铵	112
三、磷酸二铵	115
四、尿素—过磷酸钙—氯化钾复混肥	117
五、氯化铵—过磷酸钙—氯化钾复混肥	117
六、尿素—磷酸铵—硫酸钾复混肥	118
七、含锰复混肥料	119
八、含硼复混肥料	120
九、含钼复混肥料	121
十、含铜复混肥料	122
十一、含锌复混肥料	123
十二、有机—无机复混肥料	124
十三、复混肥料安全施用	126
十四、复混肥料施用量计算	129

第八讲 主要作物施肥与专用肥配方 / 133

一、冬小麦	133
二、水稻	137
三、玉米	142
四、大豆	145
五、花生	151



六、番茄	155
七、茄子	160
八、辣(甜)椒	163
九、黄瓜	168
十、大白菜	176
十一、萝卜	181
十二、西瓜	186
十三、苹果树	190
十四、柑橘树	195
十五、梨树	199
十六、葡萄	204

第一讲

化肥安全施用

一、氮肥安全施用

(一) 尿素

尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 占我国氮肥总量的 40%，是主要的氮肥种类，含氮 (N) 46%。

1. 性质 尿素是含氮量最高的固体氮肥，通常为白色粒状，不易结块，流动性好，易于施用，易溶于水，水溶液呈碱性，吸湿性较强。

尿素施入土壤后，以分子态溶于土壤溶液中，被土壤胶体吸附，并经土壤微生物分泌的脲酶作用，水解成碳酸铵或碳酸氢铵。碳酸铵很不稳定，容易挥发，所以施用尿素应深施盖土，防止氮素损失。

2. 施肥方式 尿素是中性肥料，长期施用对土壤没有破坏作用，适于各种土壤和作物，宜做追肥，也可做基肥，但都应深施。一般不直接做种肥，因为高浓度的尿素会影响种子发芽。如果必须作种肥施用，要与种子分开，用量也不宜多，一般每亩^①

① 亩为非法定计量单位，15 亩=1 公顷。——编者注



5 千克左右即可，先和干细土混匀，施在离种子下方 2 厘米左右或旁侧 10 厘米左右。

(1) 基肥 以粮食作物为例，一般每亩用尿素 10~20 千克。旱地作基肥时，尿素可随耕耙施入。春播作物地温低，如果尿素集中条施，其用量不宜过大，否则易引起土壤局部碱化或缩二脲增多，造成烧种。水田作基肥时，尿素可在排干田水后撒施，然后翻耕，5~7 天后待尿素转化为碳酸铵，再进行灌水耙田。也可在耕后耙前维持浅水施入，再用拖拉机耙田，使尿素和泥浆均匀混合。此外，尿素作面肥时，亩用量 7~8 千克，在移栽水稻前均匀施入，耙田过程中不能放水。

(2) 追肥 以粮食作物为例，每亩用尿素 10~15 千克，在分蘖期或拔节期施用。旱地作物可采用沟施或穴施，施肥深度 6~10 厘米，施肥后覆土，盖严，防止水解后氨挥发。水田作物追肥时要先排水，保持薄水层，施后除草耕田，两三天内不要灌水，待大部分尿素转化为碳酸铵后再灌水。用尿素追肥要比其他氮肥提前几天。尿素在沙土地上漏水漏肥较严重，可分次施，每次施肥量不宜过多。

(二) 碳酸氢铵

碳酸氢铵 (NH_4HCO_3) 又称碳铵、酸式碳酸铵，是我国早期的主要氮肥，含氮(N)17%左右。

1. 性质 碳酸氢铵的氮素形态是铵离子 (NH_4^+)，属于铵态氮肥。产品为白色或淡灰色，

呈粒状、板状或柱状结晶，比硫酸铵轻而稍重于粒状尿素。易溶于水，在 20℃ 和 40℃ 时，100 毫升水中可分别溶解 21 克和 35 克，水溶液呈碱性，易挥发，有强烈刺激性臭味。干燥碳酸铵在 10~20℃ 常温下比较稳定，但敞开放置时易分解成氨、二氧化碳和水，放出强烈的刺激性氨味。河北省农林科学院土壤肥料研究所试验表明，在 20℃ 时将含水 4.8% 的碳酸铵充分暴露在空气中 7 天，氮素损失大半。碳酸铵的分解造成氮素损失，残留的水加速潮解并使碳酸铵结块。

碳酸氢铵含水量越多，与空气接触面越大，空气湿度和温度越高，其氮素损失也越快（表 1-1）。因此，施用时，①添加表面活性剂，适当增大粒度，降低含水量；②包装要结实，防止塑料袋破损和受潮；③库房要通风，不漏水，地面要干燥；④施用时深施覆土。

表 1-1 不同温度条件下碳酸氢铵的分解率

温度 (℃)	分解率 (%)					
	1 小时	1 天	3 天	5 天	10 天	15 天
12~16	0.49	3.46	7.40	10.64	18.01	—
20	0.52	8.86	30.14	48.05	74.09	77.25
32	0.88	18.98	48.30	67.92	93.96	97.68

2. 施肥方式 碳酸氢铵适于做追肥，也可做基肥，但都要深施。



(1) 旱地基肥 每亩用碳酸氢铵 30~50 千克，占全生育期氮素总用量的 50%~60%。小麦、玉米施基肥可结合拖拉机和畜力耕地进行，将碳酸氢铵翻入土地，做到耙细盖严；也可在耕地时撒入犁沟内，边施边犁垡覆盖，俗称“犁沟溜施”。

(2) 旱地追肥 每亩用碳酸氢铵 20~40 千克，沟施或穴施。小麦、谷子等条播作物可在行间开 7 厘米左右深的沟，边往沟里撒施碳酸氢铵边覆土；中耕作物玉米、高粱、棉花等，在植株旁 7~10 厘米处人工用锄刨 7~10 厘米深的沟，随后撒肥，覆土。撒肥时要防止碳酸氢铵接触茎叶，以免被烧伤。干旱季节追肥后应立即浇水。

(3) 稻田基肥 每亩用碳酸氢铵 30~40 千克，占全生育期氮素总用量的 50%。稻田在施肥前先翻耕土地，将碳酸氢铵撒在已经翻耕的毛糙湿润土面上，再翻入土层，立即灌水，耕细耙平，然后播种或插秧；水耕时，先在田面灌一薄层水，再施入碳酸氢铵，耕翻、耙平后插秧。

(4) 稻田面肥 过去习惯在稻田耕耙之后施入碳酸氢铵，然后用拖板拉平后插秧，大部分肥料都集中在表土氧化层里，易转化成硝态氮而淋溶损失。正确的方法应该是犁田或耙田后灌浅水，每亩用碳铵 10~20 千克，撒施后再耙 1~2 遍，用拖板拉平，随即插秧。这样能使碳酸氢铵均匀地分布在约 7 厘米深的土层里，既起到面肥作用，又能减少

肥料损失。

(5) 稻田追肥 施肥前先把稻田中的水排掉，每亩用碳酸氢铵 30~40 千克，撒施后结合中耕除草耘田，使碳酸氢铵均匀分布在 7~10 厘米深的土层。

(三) 硫酸铵

硫酸铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$ 简称硫铵，也叫肥田粉，约占我国目前氮肥总产量的 0.7%，是我国生产和施用最早的氮肥品种之一，含氮 (N) 20.15%~21%。由于尿素、碳酸氢铵等氮肥品种的快速发展，硫酸铵已在我国产量很少，大多是炼焦和化学工业的副产物。

1. 性质 硫酸铵为白色或淡黄色结晶。工业副产品的硫酸铵因含有少量硫氰酸盐 (NH_4CNS) 、铁盐等杂质，常呈灰白色或粉红色粉状，易溶于水，20℃ 时 100 毫升水中可溶解 75 克，水溶液呈中性。由于产品含有极少量的游离酸，有时也呈微酸性。硫酸铵吸湿性小，在 20℃ 时的临界相对湿度为 81%，一旦吸水潮解，结块后很难打碎。

硫酸铵施入土壤后，在土壤溶液中解离为铵离子和硫酸根，可被作物吸收或土壤胶体吸附，由于作物根系对养分吸收的选择性，吸收的铵离子数量远大于吸收的硫酸根，所以硫酸铵属于生理酸性肥料。长期施用硫酸铵会在土壤中残留较多的硫酸根