



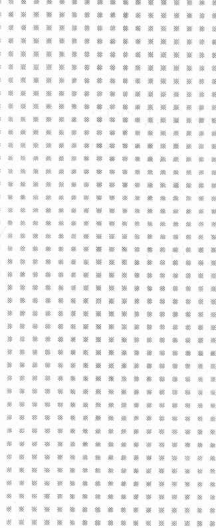
新编 肥料使用技术手册

王迪轩 何永梅 李建国 主编

第二版



化学工业出版社



新编 肥料使用技术手册

王迪轩 何永梅 李建国 主编



第二版



化学工业出版社

· 北京 ·

本书在第一版的基础上,根据农业实际生产需要,详细介绍了当前常用肥料品种及新型肥料,包括肥料的特点、分子式、分子量、反应式、理化性质、质量标准、施用方法、简易识别要点、定性鉴定及使用注意事项等内容,重点介绍了相关肥料品种的施用技术。本书为农民购买合格肥料、掌握其施用要点及企业生产合格肥料提供参考。

本书适合农民、基层农技人员与农业管理人员、农资经销商学习使用,可作为肥料有关资讯查询的工具书,供肥料生产企业参考。

图书在版编目(CIP)数据

新编肥料使用技术手册/王迪轩,何永梅,李建国主编.—2版.—北京:化学工业出版社,2016.11
ISBN 978-7-122-28173-9

I. ①新… II. ①王…②何…③李… III. ①施肥-技术手册 IV. ①S147-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第231639号

责任编辑:刘军 冉海滢
责任校对:宋玮

文字编辑:向东
装帧设计:关飞

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装订:三河市宇新装订厂

710mm×1000mm 1/16 印张30³/₄ 字数639千字 2017年1月北京第2版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:60.00元

版权所有 违者必究

本书编写人员名单

主 编 王迪轩 何永梅 李建国

副 主 编 王雅琴

编写人员（按姓氏汉语拼音排序）

蔡 玲 曹超群 郭年丰 何永梅 李积才

李建国 李金娟 李 荣 刘岳华 罗光耀

谭 丽 汤三喜 王 灿 王迪轩 王雅琴

谢 辉 徐红辉 姚红艳 袁毅谦 张学贤

前言

近几年来，我国农业种植结构不断调整优化，肥料新品种不断涌现，肥料品种结构也发生了很大的变化。除了农民熟悉的传统的氮、磷、钾、钙、镁、硫等单质肥和复混（合）肥外，近年来，一些新型的肥料品种，如缓释肥、控释肥、水溶性肥、大量元素肥、中量元素肥、微量元素肥、微生物菌肥、液体肥料、清液肥、悬浮液肥、配方肥、冲施肥、土壤调理剂、药肥、海藻肥、甲壳素肥等令人目不暇接。

肥料的国家标准、行业标准、部门标准不断更新，市场上也时常出现假冒伪劣肥料，给农民造成了较大的损失。为了帮助农民较为全方位地正确认识肥料品种，了解其特性，掌握其正确的施用方法，笔者从国家、行业、部门颁布的最新的标准入手，结合生产实践，于2010年编写了《新编肥料使用技术手册》一书。

近几年来，本书涉及肥料品种的一些国家标准、行业标准又有了较大的变化，其中29个标准尚未过期，有17个已经进行了更新，增加了9个新的标准，淘汰了2个肥料品种及标准。

肥料应用也出现了一些新的政策和变化。2015年，农业部制订的《到2020年化肥使用量零增长行动方案》的技术路线中提到要“调整化肥使用结构，优化氮、磷、钾配比，促进大量元素与中微量元素配合。适应现代农业发展需要，引导肥料产品优化升级，大力推广高效新型肥料”。还要“通过合理利用有机养分资源，用有机肥替代部分化肥，实现有机无机相结合。提升耕地基础地力，用耕地内在养分替代外来化肥养分投入”。其技术措施包括“推广秸秆还田技术，推广配方肥、增施有机肥，恢复发展冬闲田绿肥，推广果茶园绿肥；利用钙镁磷肥、石灰、硅钙等碱性调理剂改良酸化土壤，高效经济园艺作物推广水肥一体化技术。”要求加快新产品推广，如示范推广缓释肥料、水溶性肥料、液体肥料、叶面肥、生物肥料、土壤调理剂等高效新型肥料，不断提高肥料利用率，推动肥料产业转型升级。

有机肥料的推广应用重新得到重视。国家正大力推进化肥的使用量零增长行动，水溶性肥料、液体肥料等新型肥料受到市场的大力推介，由于这些新的政策和变化，原书需要进行较大的修订。

本次修订在第一版的基础上，一是增加了有机肥料章节和内容；二是对原书中涉及的国家或行业标准以现行标准进行修订和补充；三是增加了一些肥料品种的定性鉴定方法；四是由于本书是工具书，故对原书各章节中的肥料种类尽量补充完整，特别是对近几年出现的一些新肥料做一些介绍。

由于编写人员水平有限，书中疏漏之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者

2016年10月

第一版前言

中国目前年化肥用量超过 1.5 亿吨，居全世界第一位，是世界最大的化肥进口国和氮肥生产国。我国是一个人口大国、农业大国，用占世界 7% 的土地养活了占世界 22% 的人口，粮食问题是关系到国计民生的大事，在人增地减的情况下，粮食的增加必须通过提高单产来解决。我国化肥的生产与消费多年位居世界首位，肥料对作物增产贡献率达到 40% 以上，这使得化肥在粮食生产中的作用越来越重要。近几年来，中国化肥工业通过技术更新、产品开发，高效、节能、复合型肥料如缓释肥料、有机-无机复合肥、叶面肥料等肥料新品种不断涌现，肥料品种结构也发生了很大的变化，肥料的国家标准、行业标准、部门标准不断更新，市场上也时常出现假冒伪劣肥料，给农民造成了较大的损失。

近段时间，从不少报刊上看到识别肥料真伪的文章，其中提到复混肥料（复合肥料）的国家标准为 GB 15063—2001，有机-无机复混肥料的国家标准为 GB 18877—2002，事实上这两个标准均已过时，新的标准分别为 GB 15063—2009 和 GB 18877—2009，或许编辑也未注意到这个细节问题，农民在购买肥料的时候更很少关注这方面，但正是这些细节成为规范市场肥料质量的重点，帮助农民打假识真的关键点。当然，这仅仅与编者编写本书的初衷相巧合而已。

基肥可不可以用碳酸氢铵？莲藕田用硫酸钾肥好，还是氯化钾肥好？复混肥可不可以自己随便混？复合肥亩施 150 千克有没有问题？购买什么复合肥好些？哪些叶面肥好些？等等，编者经常遇到农民在使用肥料品种方面的困惑。为了帮助农民较为全方位地正确认识肥料品种，了解其特性、标准，掌握其正确的施用方法，笔者从国家、行业、部门颁布的最新的标准入手，结合生产实践，编写了《新编肥料使用技术手册》一书。

本书根据目前生产上的需要，从肥料的特点、分子式、相对分子质量、结构式、反应式、理化性质、质量标准、施用方法、识别要点及使用注意事项等方面，较为全面地介绍了常用的几十种肥料品种。为农民购买合格肥料、掌握其施用要点及企业生产合格肥料提供依据。

参与本书编写工作的作者还有何永梅、徐一鸣、李金娟等同志。由于时间仓促和编写人员的水平有限，书中错漏在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者

2011年9月

目 录

第一章 大量元素肥料 / 1

第一节 氮肥	1	4. 钙镁磷肥	59
1. 碳酸氢铵	7	5. 肥料级磷酸氢钙	62
2. 改性碳酸氢铵颗粒肥	11	6. 钙镁磷钾肥	64
3. 氯化铵	12	7. 钢渣磷肥	65
4. 硫酸铵	15	8. 脱氟磷肥	66
5. 氨水	18	9. 偏磷酸钙	67
6. 液体氨	19	10. 磷矿粉	67
7. 氮溶液	21	11. 骨粉	69
8. 尿素	21	12. 鸟粪磷肥	70
9. 硝酸铵	27	13. 节酸磷肥	70
10. 农业用含磷型防爆硝酸铵	30	14. 钙钠磷肥	71
11. 农业用改性硝酸铵	31	第三节 钾肥	71
12. 硝酸钠	33	1. 氯化钾	77
13. 农业用硝酸钙	35	2. 硫酸钾	79
14. 氰氨化钙	38	3. 碳酸钾	82
第二节 磷肥	44	4. 钾镁肥	84
1. 肥料级商品磷酸	50	5. 硫酸钾镁肥	84
2. 过磷酸钙	52	6. 钾钙肥	87
3. 重过磷酸钙	56	7. 窑灰钾肥	87

第二章 中量元素肥料 / 89

第一节 钙肥	89	2. 硝酸镁	103
石灰	94	第三节 硫肥	104
第二节 镁肥	97	1. 石膏	108
1. 农业用硫酸镁	101	2. 硫黄	109

第三章 微量元素肥料 / 112

第一节 锌肥	112	9. 埃施得无水硼砂	139
1. 硫酸锌	116	10. 黄金硼	140
2. 氧化锌	119	第三节 钼肥	141
3. 氯化锌	122	1. 钼酸铵	144
第二节 硼肥	124	2. 钼酸钠	147
1. 硼砂	128	3. 三氧化钼	148
2. 硼酸	131	第四节 锰肥	148
3. 硼泥	133	硫酸锰	152
4. 速乐硼	133	第五节 铁肥	154
5. 多聚硼	134	硫酸亚铁	158
6. 持力硼	135	第六节 铜肥	160
7. 活力硼	137	硫酸铜	164
8. 稼加硼	138	第七节 氯肥	166

第四章 有益元素肥料 / 169

第一节 硅肥	169	第二节 稀土	175
--------------	-----	--------------	-----

第五章 复合肥料 / 180

第一节 复混肥料(复合肥料)	180	2. 磷酸二铵	198
1. 尿素-过磷酸钙-氯化钾复混肥	187	3. 硝酸磷肥	200
2. 氯化铵-过磷酸钙-氯化钾复混肥	187	4. 硝酸磷钾肥	203
3. 尿素-磷酸铵-硫酸钾复混肥	188	5. 多磷酸铵	204
4. 含锰复混肥料	188	6. 农业用硝酸钾	205
5. 含硼复混肥料	189	7. 农业用硝酸铵钙	208
6. 含钼复混肥料	189	8. 氨化硝酸钙	210
7. 含铜复混肥料	190	9. 氨化过磷酸钙	211
8. 含锌复混肥料	190	10. 磷酸二氢钾	212
第二节 掺混肥料	191	11. 氮磷钾三元复合肥	216
第三节 复合肥料	194	12. 高氮复合肥	217
1. 磷酸一铵	195	第四节 有机-无机复混肥料	217

第六章 微生物肥料 / 224

1. 农用微生物菌剂	233	7. 光合细菌菌剂	252
2. 根瘤菌肥	237	8. 复合微生物肥料	255
3. 固氮菌肥料	240	9. 增产菌	259
4. 抗生素肥	244	10. 有机物料腐熟剂	262
5. 磷细菌肥料	246	11. 土壤酵母	265
6. 硅酸盐细菌肥料	249	12. 生物有机肥	266

第七章 有机肥料 / 277

1. 人粪尿	279	8. 秸秆肥	295
2. 厩肥	280	9. 饼肥	298
3. 家畜粪尿	282	10. 绿肥	300
4. 禽粪	284	11. 草木灰	302
5. 沤肥	286	12. 土杂肥	305
6. 沼气发酵池肥	286	13. 泥炭	306
7. 堆肥	293	14. 商品有机肥	309

第八章 叶面肥料及水溶性肥料 / 316

第一节 叶面肥料	316	第六节 含腐植酸水溶肥料	345
第二节 水溶性肥料	330	第七节 含氨基酸水溶肥料	348
第三节 大量元素水溶肥料	337	第八节 含氨基酸叶面肥料	350
第四节 中量元素水溶肥料	342	第九节 微量元素叶面肥料	352
第五节 微量元素水溶肥料	344		

第九章 缓控释肥料 / 355

第一节 缓控释肥料	355	4. 长效碳酸氢铵	373
第二节 缓释肥料	360	5. 长效尿素	375
1. 脲醛缓释肥料	365	6. 长效复合肥	376
2. 草酰胺	369	7. 无机包裹型复混肥料（复合肥料）	377
3. 硫包衣尿素	370		

第三节 控释肥料.....	380	第四节 稳定性肥料	384
---------------	-----	-----------------	-----

第十章 新型肥料 / 388

第一节 海藻肥	388	6. 花卉苗木农林保水剂	420
第二节 甲壳素肥料	393	7. 磷石膏土壤调理剂	422
第三节 腐植酸肥料	396	第五节 配方肥料.....	423
1. 腐植酸铵	400	第六节 液体肥料.....	432
2. 硝基腐植酸铵	401	1. 尿素硝酸铵溶液 (UAN)	439
3. 腐植酸钠、腐植酸钾	402	2. 冲施肥料	441
4. 腐植酸复混肥	404	第七节 秸秆生物反应堆技术	446
第四节 土壤调理剂	405	第八节 药肥	450
1. 免深耕土壤调理剂	408	1. 阿维菌素有机肥	451
2. 水稻苗床调理剂	411	2. 具有除草功能的肥料	453
3. 壮秧肥	414	3. “枯黄萎克星”多功能肥料	454
4. 水稻壮秧剂	415	4. 氨基酸无公害药肥	455
5. 农林保水剂	416	第九节 种子包衣剂	457

附录 / 462

一、本书所涉及的标准一览表	462	三、肥料合理使用准则 通则	470
二、肥料标识·内容和要求	465	四、固体化学肥料包装	474

参考文献 / 479



第一章

大量元素肥料

第一节 氮肥

氮肥 (nitrogen fertilizer) 是指具有氮 (N) 标明量, 并提供植物氮营养的单元化学肥料。氮肥可提高生物总量和经济总量。施用氮肥有明显的增产效果, 在增加作物产量的作用中氮肥所占份额在磷肥 (P)、钾肥 (K) 等肥料之上。

营养作用

(1) 氮是蛋白质的主要组成元素 在蛋白质中的平均含量为 16%~18%。在作物生长发育过程中, 细胞的生长和分裂以及新细胞的形成都必须有蛋白质的参与。高等植物缺氮时常因新细胞形成受阻而导致植物生长发育缓慢, 甚至出现生长停滞。蛋白质的重要性还在于它是生物体生命存在的形式。如果没有氮, 没有蛋白质, 也就没有了生命。

(2) 氮是核酸和核蛋白的成分 核酸是植物生长发育和生命活动的基础物质, 核酸中含氮 15%~16%。无论是在核糖核酸中还是脱氧核糖核酸中都含有氮。核酸在细胞内通常与蛋白质结合, 以核蛋白的形式存在。核酸和核蛋白大量存在于细胞核和植物顶端分生组织中, 在植物生活和遗传变异过程中有特殊作用。信使核糖核酸是合成蛋白质的模板, 脱氧核糖核酸是决定作物生物学特性的遗传物质, 脱氧核糖核酸和核糖核酸都是遗传信息的传递者。因而, 作物缺乏氮就不能维持生命。

(3) 氮是多种酶的组成元素 酶是植物体内生化作用和代谢过程中的生物催化剂, 酶的主要成分是蛋白质, 植物体内许多生物化学反应的方向和速度都是由酶系统控制的。通常, 各代谢过程中的生物化学反应都必须有一个或几个相应的酶参加。缺少相应的酶, 代谢过程就很难顺利进行。酶本身是一种蛋白质, 因此, 氮常通过酶间接影响着植物的生长和发育。所以, 氮供应状况关系到作物体内各种物质及能量的转化过程。

(4) 氮是叶绿素的组成元素 叶绿素是作物叶子内制造“粮食”的工厂，利用吸收的太阳能、空气中的二氧化碳和土壤中的水分合成有机物质。叶绿素的含量往往直接影响光合作用的速率和光合产物的形成。当绿色作物缺少氮时，体内叶绿素含量下降，叶片黄化，光合作用强度减弱，光合产物减少，从而使作物产量明显降低。因而，绿色植物生长发育过程中没有氮参与是不可想象的。

(5) 氮是某些维生素如维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 B₆ 和生物碱（烟碱、茶碱等）的组成成分，它们是辅酶的成分，参与作物的新陈代谢。

(6) 氮是一些植物激素的组成成分 如生长素和细胞分裂素等都含有氮。

(7) 氮能改善农作物的营养价值，特别是能增加种子中蛋白质的含量，提高食品的营养价值。

作物缺氮症状 作物缺氮的显著特征是植株下部老叶片从叶尖开始褪绿黄化，再逐渐向上部叶片扩展。缺氮也造成产品品质下降，蛋白质和必需氨基酸、生物碱以及维生素的含量减少。整个植株生长受抑制，地上部分受影响较地下部分明显。叶片呈灰绿色或黄色，窄小，新叶出得慢，叶片数少，严重时下部老叶呈黄色，干枯死亡。茎秆矮短细小，多木质，分蘖分枝少。根受抑制较细小而短。花、果实发育迟缓，籽粒不饱满，严重时落果，不正常地早衰早熟，种子小，千粒重轻，产量低。几种农作物缺氮症状见表 1-1。

表 1-1 几种农作物缺氮症状

作物	缺氮症状
大白菜、甘蓝	早期缺氮，植株矮小，叶片小而薄，叶色发黄，生长缓慢；中后期缺氮，叶球不充实，包心期延迟，叶片纤维增加，品质降低
茄子	植株矮小，叶片小而薄，叶色淡绿；结果期缺氮，落花落果严重
萝卜	生长停滞，叶片窄小而薄，叶色发黄。茎细弱。根很小，发育不良，多木质化。辣味增强
胡萝卜	叶色淡绿，并逐渐变黄，叶柄细弱
番茄	生长停滞，植株矮小。叶色淡绿或呈黄色，叶小而薄，叶脉由黄绿色变为深紫色。茎秆变硬，富含纤维，并呈深黄色。花蕾变为黄色，易脱落。果小而少，富含木质
黄瓜	早期缺氮，生长停滞，植株细小，叶色逐渐变黄绿或黄色。茎细长，变硬，富含纤维。果实色浅，在具有花瓣的一端呈淡黄色至褐色，变为尖削
南瓜、西瓜、苦瓜	蔓叶细小，生长缓慢，开花晚，结瓜迟，产量低
洋葱	生长缓慢，叶片窄小而薄，叶色浅绿，叶尖呈牛皮色，逐渐全叶呈牛皮色。根色由红转变为白
莴苣	生长减慢，叶片黄绿色，严重时老叶变白腐烂。幼叶不结球
芹菜	叶子黄化，叶数减少，叶柄细长缓慢，且易老化空心，叶重减轻，产量不高
水稻	植株矮小，直立，分蘖少，叶片小，呈黄绿色，从叶尖至中脉扩展到全部叶片发黄，下部叶片首先发黄焦枯，结穗短小，成熟提早
小麦	叶片短、窄、稀且小，茎部叶片先发黄，植株瘦小、细长，叶形似马耳；分蘖少或无，穗小粒少
茶树	生长缓慢，新梢萌发轮次减少，新叶变小，对夹叶增多；严重时，叶色黄，无光泽，叶质粗硬，叶片提前脱落，开花结实增多

作物	缺氮症状
玉米	植株矮小,茎细弱,生长缓慢、矮瘦;叶片由下而上,从叶尖沿中脉向基部黄枯,呈“V”形,叶边缘仍保持绿色,但呈现卷曲状
棉花	植株矮小,叶片由下至上逐渐变黄,幼叶黄绿,中下部叶片为黄色,下部老叶为红色,叶柄和基部茎秆为暗红或红色,分枝少,结桃、坐桃率低,单株成铃少,植株易早衰
大豆	叶片出现青铜斑块,渐渐变黄而干枯,生长缓慢,基部叶片先脱落,茎瘦弱,花荚稀少;植株矮小,分枝少
蚕豆	植株矮小,瘦弱;叶片小而薄,呈淡绿色,老叶则呈黄色,过早脱落;花少,荚少
甘薯	植株基部叶的边缘呈紫色,叶柄短、易脱落;蔓细长、稀疏;薯块小,粗纤维多
马铃薯	叶片小,淡绿色到黄绿色,中下部小叶边缘褪色,呈淡黄色,向上卷曲,提早脱落;植株矮小,茎细长,分枝少,生长直立
花生	叶片淡黄到几乎白色,茎部发红;根瘤很少,植株生长不良,分枝少
甜菜	叶片形成迟缓,叶片数显著减少,老叶先由淡绿变为黄绿色,继而全株呈黄绿色,老叶枯死
油菜	全株长势不旺,矮小瘦弱。薹期分枝短小,全株上大下小,叶片小而苍老。叶色从幼叶至老叶依次均匀失绿,由淡绿到淡绿带黄以致最后呈淡红带黄。白菜型油菜叶色黄绿,甘蓝型油菜叶色红紫,叶片早衰脱落
柑橘	初期表现为新梢抽生不正常,枝叶稀少,小叶薄而全叶发黄,呈淡绿色至黄色,叶片寿命短而早落。开花少,结果性能差。严重缺氮时,树势衰退,叶片脱落,枝梢枯萎,形成光秃树冠,数年难以恢复
烤烟	烟株生长缓慢,矮小,节间短,叶片小,单叶垂低。缺氮烟株叶绿素、蛋白质及烟碱的合成受阻,老叶先开始叶色变淡发黄,烤制后的烟叶薄而轻,油分缺乏,香味差
香蕉	叶色淡绿而失去光泽,叶小而薄,新叶生长慢;茎秆细弱;果实细而短,梳数少,皮色暗,产量低
甘蔗	植株瘦弱;茎呈浅红色,叶片呈黄绿色;叶的尖端和边缘干枯,老叶淡红紫色;分蘖受阻,茎细,产量低
苹果	新梢基部的成熟叶片逐渐变黄,并向顶端发展,使新梢嫩叶也变成黄色。新生叶片小,带紫色,叶脉及叶柄呈红色,叶柄与枝条成锐角,易脱落。当年生枝梢短小细弱,呈红褐色。果实小而早熟、早落,当年形成的花芽数量显著减少,质量降低
梨树	生长期缺氮,叶呈黄绿色,老叶转变为橙红色或紫色,易早落;花芽、花及果实均少,果实变小,虽然果小但着色很好
桃树	土壤缺氮会使全株叶片变浅绿色至黄色。起初成熟的叶或近乎成熟的叶从浓绿色变为黄绿色,黄的程度逐渐加深,叶柄和叶脉则变红。此时,新梢的生长受到阻碍,叶面积减少,枝条和叶片相对变硬。缺氮严重时,大的叶脉之间的叶肉出现红色或红褐色斑点
杏树	树体生长衰弱,叶片小而薄,叶色淡而黄。营养枝短而细。完全花比例低,坐果率低
葡萄	叶色淡绿,叶片薄而小,易早落。枝蔓细短,停止生长早,果穗、果粒小
猕猴桃	叶色淡绿,叶片薄而小,易早落,枝蔓细短,停止生长早,果实小
石榴	成熟叶片逐渐变黄,叶内有紫褐色斑点。新生叶片小,带紫色,叶脉及叶柄呈红色,叶柄与枝条成锐角,易脱落。植株矮小,枝梢细弱,呈红褐色。所结果实小而早熟、早落,花芽显著减少

作物	缺氮症状
板栗	叶片小,叶色变黄,新梢生长量小,树势弱
银杏	叶片小,叶色变黄,新梢生长量小,树势弱,树体生长缓慢
柿树	叶色黄化,枝叶量小,叶变小,新梢长势弱,花蕾数量多,落花落果严重。长期缺氮会造成植株矮小,抗性差,树体早衰
枇杷	氮不足时长势弱,生长缓慢,叶色淡,新叶小,枝条基部老叶先均匀失绿发黄,枝梢细弱,花芽及果实小。长期缺氮,树势弱,植株矮小,抵抗力差,寿命缩短
龙眼	生长缓慢,植株矮小,叶片失绿黄化
草莓	幼叶淡绿色,成熟叶早期呈现锯齿状红色,老叶变黄,局部枯焦

作物施氮过多症状 氮素过多,常使作物生育期延迟,贪青晚熟,对某些生长期短的作物,会造成生长期延长,易遭到早霜的侵害。氮过多使营养体徒长,细胞壁薄,叶面积增加,叶色浓绿,细胞多汁,植株柔软,易受机械伤和引起植株的真菌性病害。群体密度大,通风透光不良,易导致中下部叶片早衰,抗性差,易倒伏,结实率下降。

如禾谷类作物的谷粒不饱满,千粒重降低,秕粒多;棉花烂铃增加,铃壳厚,棉纤维品质降低;水果和甘蔗的含糖量降低,风味差;薯类的薯块变小;烤烟的烟叶变厚,不易烘烤,烟碱含量高,品质差;豆科作物枝叶繁茂,结荚少,作物产量降低;芹菜叶柄变细,叶宽大易倒伏,叶的生育中、后期延迟,收获期随之延迟。

此外,氮过多还会增加叶片中硝态氮、亚硝酸、甜菜碱、草酸等的含量,影响植物油和其他物质的含量,造成作物品质下降、减产,甚至造成土壤理化性状变坏、地下水污染。特别在保护地栽培条件下,更应重视合理施用氮肥。

氮肥使用量过大在蔬菜种植区表现得尤为明显,这主要是因为菜农使用的鸡粪中含有大量的氮,并且还大量地基施及冲施氮肥,导致土壤中的氮肥含量严重超标,多数菜农大棚中的含氮量都达到了400毫克/千克以上,但是菜农因为没有检测设备,又不注重测土施肥,从而导致土壤氮超标严重。所以,农民应改变传统的施肥习惯,在保证粮食、蔬菜产量不降低的前提下进行科学施肥,减少氮肥损失,提高氮肥利用率,以降低氮肥使用过量带来的危害。

氮肥种类 常用的氮肥品种可分为铵态、硝态、硝铵态和酰胺态氮肥4种类型。各类氮肥特性如下。

(1) 铵态氮肥 具有氮标明量,氮以氨(NH_3)或铵根离子(NH_4^+)形式存在的化肥。主要有硫酸铵、氯化铵、碳酸氢铵、氨水和液体氨等。土壤中的铵态氮虽易被土壤吸附,成为固定态铵离子,移动性较小,但在适宜的温度、水分和通气条件下,土壤中的微生物有可能将铵态氮转化为硝态氮,从而随水流失。

(2) 硝态氮肥 具有氮标明量,氮以硝酸根离子(NO_3^-)形式存在的化肥。主要有硝酸钾、硝酸钠、硝酸钙。土壤中的硝态氮不易被土壤胶体吸附,主要存在于土壤溶液中,移动性大,容易被植物吸收利用,也容易随水流失,浇水次数越多

流失量越大。在浇水后，如果土壤湿度大，透气性变差，硝态氮在微生物作用下就会形成更多的氧化亚氮、氧化氮，造成硝态氮的损失。

(3) 硝铵态氮肥 具有氮标明量，氮以硝酸根离子 (NO_3^-) 和铵根离子 (NH_4^+) 两种形式存在的化肥。主要有硝酸铵、硝酸铵钙和硫硝酸铵等。

(4) 酰胺态氮肥 具有氮标明量，氮以酰胺态形式存在的化肥。主要有尿素、氰氨化钙(石灰氮)等。尿素在土壤中能够迅速水解为铵态氮，并且大量的挥发掉。

常用氮肥品种间施用量的互相换算

表 1-2 为常用氮肥用量相互换算表，可供施肥时对照参考。

表 1-2 常用氮肥用量相互换算表

肥料名称及含氮量	施用量/(千克/公顷)							
	15	150	225	300	375	450	525	600
碳酸氢铵(17%)	15	150	225	300	375	450	525	600
硫酸铵(21%)	12	120	180	240	300	360	420	480
硝酸铵(34%)	7.5	75	112.5	150	187.5	225	262.5	300
尿素(46%)	5.55	55.5	84	111	117	121.5	172.5	222
氨水(17%)	15	150	225	300	375	450	525	600
氯化铵(25%)	10.2	102	153	204	255	306	357	408

合理施用应考虑的因素

(1) 氮肥施用 应遵循矿质营养理论，养分归还学说，最小养分律，报酬递减律，因子综合作用律等原理。

(2) 作物营养特性 不同作物种类、品种，同一作物品种不同生育期、不同产量水平对氮需求数量和比例不同；不同作物对氮形态有特殊反应；不同作物对氮的吸收利用能力也有差异。

通常在作物(豆科作物除外)的幼苗期对氮的吸收能力差，氮需要量较少；在中期吸收能力强，对氮的需求量最多；在后期，作物吸氮量减少，但仍需一定量的氮。

(3) 土壤供氮性能 土壤类型，土壤物理、化学性质和生物特性等因素导致土壤保肥和供肥能力不同，从而影响氮肥的肥料效应。土壤供氮能力受矿化作用、硝化作用、反硝反作用和生物固氮作用影响。

(4) 肥料特性 不同氮肥种类和品种及其施用后的土壤农化性质和肥料质量，决定该氮肥适宜的土壤类型、作物种类和施肥方法、用量。

(5) 合理的施用量 根据农业部行业标准 NY/T 1105—2006 标准 4.3 节，计算出氮肥的施用总量和作物各个不同生长时期的氮肥合理施肥量。

(6) 合理的施肥时期 氮肥施肥时期的确定，以氮肥施用后能提高肥效和改善农产品品质为原则，一般在作物需肥的关键时期，追施氮肥效果较好。确定氮肥施