

张肇元 刘寿春 周清湘 编

化肥使用方法

广西人民出版社



再 版 前 言

《化肥使用方法》曾于一九六四年出版，适应了当时农业生产需要。随着化肥生产和用量逐渐增多，新品种不断出现，使用化肥的经验越来越丰富，广大农民迫切要求掌握科学使用化肥的知识和技术。我们就是根据这一形势的发展和要求，对《化肥使用方法》一书，作了必要的修订与补充。

修订本增加了碳酸氢铵、氨水、重过磷酸钙、钢渣磷肥、密灰钾、微量元素肥料和复合肥料等的介绍，并介绍了新的使用方法。本书可供各地农村干部、农业技术人员和广大农民在生产实践中参考。由于我们水平有限，不足之处，请读者批评指正。

编者

一九八二年三月

目 录

一、概说	(1)
------	-------

二、各种化肥的性质及其施用方法	(5)
-----------------	-------

(一) 氮素化肥	(5)
----------	-------

1、碳酸氢铵	(5)
--------	-------

2、氨水	(11)
------	--------

3、尿素	(14)
------	--------

4、硫酸铵	(16)
-------	--------

5、氯化铵	(17)
-------	--------

6、硝酸铵	(18)
-------	--------

7、石灰氮	(20)
-------	--------

(二) 磷素化肥	(21)
----------	--------

1、过磷酸钙	(22)
--------	--------

2、重过磷酸钙	(25)
---------	--------

3、钙镁磷肥	(25)
--------	--------

4、钢渣磷肥	(27)
--------	--------

5、磷矿粉	(28)
-------	--------

(三) 钾素化肥	(29)
----------	--------

1、硫酸钾	(29)
-------	--------

2、氯化钾	(31)
-------	--------

3、窑灰钾	(32)
-------	--------

(四) 微量元素肥料	(33)
------------	--------

1、硼肥	(33)
2、锌肥	(35)
3、钼肥	(36)
4、锰肥	(37)
(五) 复合肥料	(38)
1、磷酸铵	(39)
2、磷酸二氢钾	(39)
3、氮磷钾复合肥	(40)
三、主要作物施用化肥技术	(42)
(一) 水稻	(42)
(二) 玉米	(44)
(三) 甘蔗	(45)
(四) 花生	(46)
(五) 红麻、苕麻	(48)
(六) 烟草	(49)
(七) 蔬菜	(50)
(八) 果树	(51)
四、附录	(53)
(一) 常用化肥的简易识别方法	(53)
(二) 常用化肥主要理化性状表	(55)
(三) 常用化肥与农家肥混合关系表	(57)

一、概 说

俗话说：“人靠饭养，禾靠肥长。”“肥料是个宝，种田少不了。”这是因为作物生长发育需要吸收各种养料，就象人要吃饭一样。据研究：作物必需的十多种营养元素，其中碳、氢、氧、氮、磷、钾、钙、镁、硫、铁需要的量较多，通常称为十大营养元素；锰、硼、铜、锌、钼五种需要的量很少，称为微量元素。这些营养元素在作物整个生长发育过程中，都有各自的特殊作用，不可互相代替，缺少了某一种，作物就不能正常生长发育，故不论需要量多或少，它们都是同等重要，都是必需的营养元素。这十五种必需的营养元素，有的靠作物的叶片从空气中摄取二氧化碳和靠根从土壤中吸收水获得，如碳、氢、氧；有的需要量不多，如微量元素等，一般土壤中的含量常常可以满足需要。只有氮、磷、钾这三种元素，作物需要的量较多，且随着收获物的带走，使土壤中原有的养分含量日益贫乏，必需依靠施肥来补给，所以也称氮、磷、钾为肥料三要素。

氮素是作物体内构成蛋白质与叶绿素的主要成分。氮素的多少直接影响细胞的分裂和伸长。当氮素不足时，叶绿素含量减少，叶片呈黄绿色，蛋白质形成受到限制，致使作物

矮小细弱，老叶枯黄，新叶抽出很慢。同时，由于光合作用受到限制，其它养分得不到充分吸收，生长受到影响。但如果氮素过多，则茎叶徒长，叶色浓绿，幼嫩多汁，易感染病虫害，禾谷类作物易贪青倒伏，秕谷率增加，产量减低，甘蔗含糖量减少，薯类作物的薯块变小，不甜也不耐贮藏。

磷素是细胞核的主要成分，对细胞分裂、蛋白质合成、糖与淀粉的转化等都有直接作用。作物对磷的需要得到了满足，可以有效地促进幼苗根系的生长，扩大吸收范围，增强抗寒与耐旱能力，使植株生长繁茂，早分蘖，早开花结果，提早成熟，子实饱满。对甘蔗、水果等能增加糖分含量，改善品质。如作物生长过程中磷素缺乏，则影响根系生长发育，植株显得矮小，叶子卷曲，容易脱落，幼苗叶片常出现紫色斑点，造成迟开花，籽实不饱满。

钾素能促进作物体内光合作用产物的形成和输送。合理施用钾肥，能促进作物根系的生长，提高抗寒与耐旱能力，增加作物对氮、磷养分的吸收，并能增加作物体内纤维素的含量，使植株茎秆粗壮，抗倒伏与抗病虫害。如果土壤钾素供应不足，作物缺钾，则体内光合作用显著降低，根系吸收能力减弱，使分蘖减少，节间短小，叶子从尖端向边缘变黄，由下部叶子开始，逐渐向上发展。同时植株黄秆软弱，易倒伏和易受病虫害为害，影响作物产量和品质。

除氮、磷、钾三要素外，有时土壤还会因为缺乏其它营养元素，使作物出现某种缺素症状，限制了作物产量的提高，所以施肥必须根据土壤缺乏元素的情况，按作物营养要求，配合使用氮、磷、钾肥，并科学增施其它营养元素肥料，才

能显著提高作物产量，并不断培肥地力。

施用的肥料，通常可分为农家肥料与化学肥料。

农家肥料，主要是由农家自己积制和种植出来的。农家肥包括人畜粪尿、堆肥、厩肥、草木灰、泥肥、绿肥、沼气肥等，多为有机肥料。它的主要特点是：含有氮、磷、钾及多种营养元素，养分比较全面，适合作物生长的需要，而且多数含有有机质，可以改良土壤。但是农家有机肥要经过一段时间的腐烂、分解以后，作物才能吸收利用，所以肥效缓慢、持久，最适合作基肥。

化学肥料，简称化肥，是用化学方法在工厂里制造出来的。化肥分氮肥、磷肥、钾肥、微量元素肥料以及含两种以上养分的复合肥料等，它们的主要特点是：

①成分单纯。除复合肥料外，一般常用化肥只含氮、磷、钾三要素中的一种养分。故要注意配合施用。

②养分含量高。化肥中的有效养分一般含量都较高，如尿素含氮百分之四十六，一斤尿素约相当猪粪八十斤，因此用量少，体积小，便于运输、贮藏。但要注意少量分次施用。

③肥效快。多数化肥都能溶于水或弱酸，可供作物直接吸收利用，肥效反应快，最适合在作物迫切需肥时施用。有时还可用作根外追肥。

④有些化肥吸湿性、挥发性强。有的化肥受潮后会结成硬块，施用不方便；有的化肥暴露在空气中或与碱性物质混合，会加速分解挥发，或产生沉淀等，使有效成分降低。故在运输、贮藏、施用中要严格掌握有关注意事项。

根据化肥的特点，施用化肥，必须讲究方法。方法得当，

用量少，增产多。方法不当，不但浪费肥料，经济效益少，而且还可能引起烧苗、徒长、倒伏以及增加病虫害等不良后果，使作物减产。因此，施用化肥，必须采用合理的方法，才能充分发挥肥效。

以有机肥为主，有机肥和化肥配合施用的原则是我国多年来合理用肥的经验总结。多施有机肥，配合施用化肥，可以相互取长补短，适时供应作物养分，增加土壤的保肥、供肥性能，减少化肥流失，提高化肥利用率，增强肥效等。所以施用化肥必须在施用有机肥的基础上，并应根据作物、土壤、气候等情况做到适时适量分次施，以及氮、磷、钾配合施用等。现将常用化肥的性质、施用方法和主要作物施用化肥技术等分别介绍如后。

二、各种化肥的性质及其施用方法

(一) 氮素化肥

氮素化肥是三要素肥料中生产和使用最多的一类，品种很多，其中常用的有碳酸氢铵、氨水、尿素、硫酸铵、氯化铵、硝酸铵、石灰氮等。

1. 碳酸氢铵

性质和成分

碳酸氢铵又叫重碳酸铵，简称碳铵，是以空气、无烟煤和水作原料制成的一种固体氮肥。为我区当前生产的主要氮肥品种。

碳酸氢铵是一种白色或灰白色的细粒结晶，每百斤含氮量十七斤左右。放在水里容易溶解，溶液略带碱性，PH值为8左右，是一种速效性肥料。它施到土壤中，铵和碳酸都

可被作物吸收利用，没有有害物质，对土壤酸碱性影响不大，长期施用对土壤性状没有不良影响。但是碳酸氢铵性质不稳定，容易分解成二氧化碳、水和氨气挥发，使重量逐渐减轻，体积变小，甚至全部分解跑光，造成肥分严重损失。

影响碳酸氢铵分解挥发的主要因素有二：一是温度，二是湿度。干燥的碳酸氢铵在常温下，一般比较稳定，但温度升到摄氏三十度以上时，就大量分解，温度越高，分解越快。到摄氏七十度时，碳酸氢铵几乎全部分解了。碳酸氢铵本身的含水量也影响挥发的速度：含水越多，挥发越快。据测定：含水量百分之四点九的产品比含水量百分之二点九的产品，一天的损失率大百分之六十七。碳酸氢铵暴露在空气中，容易吸收空气中的水分，使表层潮湿分解，肥分不断向空气中逸失。碳酸氢铵，刚从氮肥厂生产出来时是白色的细粒结晶，但只要表面附有水分，就会很快地分解，引起结块。结块即是一种缓慢分解的形式。所以有的群众也叫它做“气肥”。

施用方法

无论是水田还是旱地，都适宜施用碳酸氢铵。施用得当，碳酸氢铵的肥效同等氮量的硫酸铵差不多；但如果施用不当，就会明显降低肥效，在田面无水或旱地无土覆盖的情况下撒施，有时还会烧伤作物。试验证明：在水田碳酸氢铵深施的利用率是百分之五十到六十，表面撒施的利用率只有百分之三十左右；在旱地，施肥七天以后，表土撒施，损失百

分之二十四点一，施肥后盖土两寸的，只损失百分之零点三，施后浇水的，效果更好。群众总结合理施用碳酸氢铵的经验有两条：“一不离土，二不离水，”和“先肥土，土肥苗”。所以最好做到：

(1) 深施：即把碳酸氢铵施到合理的深度，立即盖土。这种方法可以防止肥分挥发。碳酸氢铵深施到水田深处缺乏氧气的还原，能使铵比较稳定地被吸附于土壤中，这样可以提高和延长肥效。如果把碳酸氢铵撒施在表面氧化层，铵就容易被氧化为硝态氮，这种硝态氮不易被土壤吸附而随水流失，或下渗到土壤的还原层，重新变成氮气或氧化氮，造成脱氮损失。因此，不论水田旱地，深施的效果都比表面撒施好。据全区二百多个点的试验对比，平均每斤碳酸氢铵深施的比表面撒施的多增产稻谷一至一斤六两。

用碳酸氢铵作水田基肥的有两种深施方法：一种是耖田深施。即先排去田水，然后把化肥均匀撒下，边撒边犁，犁后即灌浅水，耙平插秧。另一种是犁田后（犁沟留浅水）把化肥撒下，随即用手扶拖拉机旋耕，或用老式耙耢耙一、二遍，再用轱轴反复滚打，使化肥和全耕作层土壤混合，最后整平插秧。这种方法可以提高土壤的保肥性能，在水稻的全生长期，根据需要提供适量的肥分，促使水稻前期早生快发，后期穗多粒饱。对早熟品种，更为有利。在化肥施用量较多即每亩有五十至六十斤以上的情况下，可以采用这种方法。

用碳酸氢铵作追肥深施时，可将碳酸氢铵与肥泥混合（碳酸氢铵一份，肥泥十份）施用。但要注意，不能与碱性

肥料(如草木灰等)混合。这种混合肥料可用压球机压制成每个三至五钱重的泥球于每四莠禾中间塞一个,深约二、三寸。也可以在施用前,临时混合田头肥泥,搓条捏球,随做随施。要特别注意的是,制球肥的时间要短,不必等待晒干和阴干以免肥分挥发。也有的是在工厂生产时加一道工序,直接将粉状碳铵压成直径十至十四毫米,粒重零点一至零点二钱的碳酸氢铵粒肥施用。深施的球肥或粒肥,肥效稍慢,因此,施肥时间要提前几天,以免造成禾苗前期缺肥,后期贪青等现象。

用碳酸氢铵作旱地基肥时,如作物是撒播或窄行条播的,可将化肥撒在犁后未耙的地里,随即耙平播种。但在土壤特别干旱的情况下,不能撒施。以免影响种子吸水发芽。如作追肥,应在作物根旁二、三寸的地方沟施或穴施,随即盖土保肥。碳酸氢铵不能拌种,因为它挥发出来的氨气会影响种子发芽,严重时还会烧坏幼苗。

(2) 冲淡施:碳酸氢铵作追肥时用兑水、拌土冲淡的方法,也可以减少肥分损失,还可以避免肥料落在叶、秆上灼伤作物。一般是一份肥料拌三、五份土。土要细碎干燥,最好是粘土或塘泥,随混随撒,随即盖土或耘田。水田撒施时,一定要留有薄水层,否则容易灼伤禾苗。作物叶上有露水或雨水时不要施肥,以免叶面粘着肥料引起烧苗。刮大风时也不要施肥,以防肥分的挥发损失。如果兑水淋施,一斤碳酸氢铵可兑水五十到一百斤。

(3) 与磷、钾肥混合施:我区现在用得较多的是将碳酸氢铵和过磷酸钙混合施用,也有和钾镁肥(高温盐)混合施用。这种施肥方法能较好地发挥各种肥料的效能,提高

增产效益。

①碳酸氢铵和过磷酸钙混合施用：过磷酸钙中含有游离酸，它可以暂时固定碳酸氢铵中的铵，提高保肥性，更好地发挥氮、磷肥的作用。一般用等量的碳酸氢铵和过磷酸钙混合。混合时，可以听到肥料有嗤嗤的响声，同时强烈的氨味迅速减弱，而且物理性状得到改善，使肥料变松散好撒。这种保氮效果，在刚刚混合的一、二小时内特别明显，但混合的时间长了，氮素损失就会逐渐增加。据测定，混合后一小时内，氮素几乎没有损失，但到八小时，则损失达百分之十五，一天后达到一半。同时，混合时间久了，因过磷酸钙肥料吸湿性较强，会吸收空气中的水分，加速碳酸氢铵的分解挥发。所以，混合施用，必须随混合随施用。如混合沤制几天后才用，就一定要注意严加密封，防止肥料的吸潮和氨的挥发损失。

②碳酸氢铵与钾镁肥（高温盐）混合施用：碳酸氢铵与等量的钾镁肥混合，也会立即发出嗤嗤的响声，刺鼻的氨气味迅速减弱，肥料也变得松散好施，同时由于含有氮、钾、镁等多种营养元素，故也可以适当提高肥料的效果。但同碳酸氢铵与过磷酸钙混合时一样，短时间内，保氮率确有一定的提高，而时间长了，氮素挥发的情况仍然是严重的，故也应随时混合随时施用。这种混合肥可作基肥，也可作追肥，有习惯施用盐肥的地方，可以这样做。每亩施用二十到三十斤钾镁肥比较合适，不宜过多，因钾镁肥含有较多的钠，施用过多或长期施用，对土壤性状会有不良影响，特别在有机肥料不多的情况下，影响更大。同时钾镁肥含氯较多，会影响某些经济作物的品质，对烟草、甘蔗等作物不宜施用。

注意事项

碳酸氢铵容易受潮、结块造成肥分损失。受潮的原因同包装、运输和贮存条件有密切的关系。比如：包装时封口不严密，运输和贮存过程中日晒雨淋，存放地点高温或潮湿，存放时间过长等都会造成肥分严重损失。

（1）化肥出厂前，必须用塑料袋密封包装，袋口最好是烫封，如果没有条件，可用麻绳或棉绳扎口。严禁散装出售、运输、贮存。

（2）运输和装卸时，要轻搬轻放，以免塑料袋破损。特别是在冬季，塑料袋变硬易破，更要小心装卸。存放的地点要保持阴凉干燥，不要露天堆放，防止日晒雨淋。成批堆放时，要整齐排列，留出过道，便于经常检查。如发现有刺鼻氨味，说明包装有破裂，有肥料散漏，要立即查出破包，进行妥善处理。

（3）使用碳酸氢铵时，要成袋运到田间。用完一袋再拆用第二袋。如已吸湿结块，要随砸随用，用多少，砸多少。一时用不完的化肥，一定要把袋口扎紧，妥善存放，下次先用。

（4）碳酸氢铵不能同碱性肥料（如钙镁磷肥、石灰、草木灰等）混合施用，因碳酸氢铵受潮后遇碱会促进氨气挥发，损失氮素。

（5）碳酸氢铵在水田作追肥，水田要有薄水层，在旱地作追肥，施后要盖土。作物叶上有露水或雨水时不要施肥，

免粘着肥料引起烧苗。碳酸氢铵不能拌种，因氨气会影响种子发芽。

2. 氨 水

性质和成分

氨水的制法比较简单，一般是把氨气通入水中，使氨气溶解于水即成。也是我区自产氮肥的主要品种。氨水的主要成分是氢氧化铵，为无色或淡黄色，有强烈刺鼻氨味，呈碱性反应。PH值为十一左右，具有腐蚀性，易挥发，挥发的程度随温度升高而增加，对农作物有烧伤作用。一般农业用氨水每百斤含氮十二至十六斤，但有的含量也低一些。氨水和碳酸氢铵一样，是速效肥料，施入土壤后，很快被作物全部吸收，不留残余物在土壤中，并可防治某些害虫，适宜于各种作物和土壤。但因为是液体肥料，且性质不稳定，易分解出氨气挥发，故运输和施用等方面，不如固体肥料方便。

施用方法

氨水外形和水相似，但千万不能当作水来施用，一般要加水三十至五十倍冲淡后才施用。氨水可作追肥，也可作基肥。对旱地作物可冲水后装在壶内采用沟施或穴施，深度二至三寸为宜，施后必须覆土，避免挥发。如对蔬菜等要进行浇施、泼施，则应先将氨水冲淡一百五十至二百倍。在水田作基

肥施用，可于最后一次犁耙田时将氨水兑上二十至三十倍水均匀泼施于田面，边施边犁耙，滚打耙平，做到泥、肥相融，立即插秧。作追肥最好的方法是随水灌施，一边灌水，一边施肥，首先将用量算好，一般每亩可掌握在三十至六十斤，控制好流量，力求做到水灌完，肥施完，始终均匀混合。如将装有氨水的坛罐放在田埂上，用橡皮管虹吸，把另一头放在水沟里，氨水从管内流出，随水灌入田中，需要多少，就灌多少。或用氨水施肥器，将管子插进水层，沿禾行边走边进行施肥，施后耘田，效果更好。施氨水时，田中应留有一至二寸水层，否则会使肥分受到损失或烧伤禾苗。施用氨水最好掌握在阴天或清晨、傍晚气温稍低的时候进行。施完氨水后，不要马上排水，避免肥分流失。

此外，氨水还可制成腐植酸铵施用。腐植酸广泛存在于土壤、堆肥、厩肥、河泥、塘泥，以及于离地面较浅的褐煤、泥煤、泥炭等中，利用氨水与含腐植酸较高（百分之三十以上）的褐煤、泥炭等直接拌和密封沤制，腐植酸经氨化后就变成腐植酸铵肥料。由于腐植酸可较好地固定氨水中的铵，故能减少氮的损失。同时这种肥料还兼有无机肥料和有机肥料的优点，所以也具有较好的肥效和改良土壤的作用。

土法生产腐植酸铵的方法是将腐植酸含量较高（百分之三十左右）的褐煤或泥炭晒干或烘干，粉碎过筛成煤粉，在室内摊成二至三寸厚，然后按每百斤煤粉加十五至二十斤氨水的量，先取氨水加适量水，倒入煤粉中，充分拌匀，使煤粉湿润到合适的程度（手捏成团，从离地一米高跌落能散开），再用塑料薄膜密封堆沤七至十天，即成腐植酸铵肥料。这种

肥料中的氮除一部分结合为腐植酸铵外，还有的被粉煤颗粒表面所吸附。被吸附的氮极易挥发损失，所以制肥时，应注意加氮量不宜过多，同时，产品一定要密封存放。

在旱地施用腐植酸铵，要深施、沟施或穴施，施后盖土，并保持土壤湿润，使其充分发挥肥效，不可撒施在地面。如作水田基肥，要使肥料与泥土充分接触，混入泥中，然后才插秧。如作水稻追肥，时间要适当提早。先排去田水，撒肥耘田后再灌水。用量要看作物生长情况和田土肥瘦而定，一般是每亩一百至二百斤。注意不要与石灰、草木灰等碱性物质混合用。

注意事项

(1) 贮存或运输氨水的容器必须密闭，不渗漏，不跑气，并要防止日晒，应放在阴凉的地方，避免氨的挥发，造成肥分损失。

(2) 氨水切不可与作物茎叶或种子接触，以免灼伤，施肥时也要避免氨的挥发，在田间倒出氨水时动作要快，而且要站在风向的上方，避免氨气刺激人眼和熏伤植株。

(3) 氨水有腐蚀性，对铜的腐蚀更严重，故不要用铜器去盛装氨水。用铁器贮运，不能存放太久，用后要将容器洗刷干净。最好用瓦罐或水泥石块制成的容器盛装。如有条件，在氨水表面滴放一薄层废机油，可减少氨气的挥发。皮肤如有伤口，接触氨水会发生剧痛、红肿，故施用氨水时要特别注意。