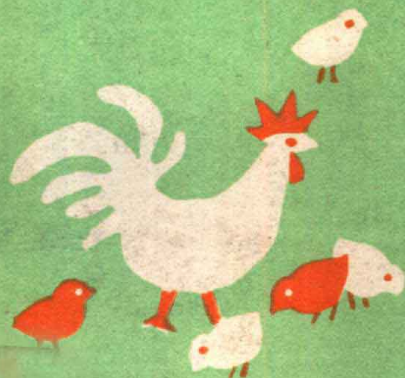


农村职业技术教育读本



## 新兴化肥的使用

农牧渔业部教育司主编

林继雄

刘新保编

农业出版社

农村职业技术教育读本

# 新兴化肥的使用

农牧渔业部教育司 主编

林继雄 刘新保 编

农村职业技术教育读本  
**新兴化肥的使用**

农牧渔业部教育司 主编  
林继雄 刘新保 编

\* \* \*

责任编辑 梁汝琰

---

农业出版社出版 (北京朝内大街 130 号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

---

787×1092 毫米 32 开本 2 印张 39 千字

1986 年 10 月第 1 版 1986 年 10 月北京第 1 次印刷

印数 1—10,000 册

统一书号 16144·3256 定价 0.34 元

## 出 版 说 明

为了促进农村经济向专业化、商品化和现代化转变，加速产业结构的调整、满足广大农民对实用技术的迫切需要，农牧渔业部教育司在《全国统编农民职业技术教育教材》的系列中，增编了一套普及读本，供农村开展实用技术培训以及专业户和农民自学选用。

这套普及读本，紧密结合当前农村商品生产的实际，以种植业、养殖业、加工业为主，选题广泛，按专题分册。它的特点，具有实用性强，效果明显，操作方法简便易行，容易学习掌握，且能收到良好效果。

丛书内容或文字，若有欠妥之处，恳切希望读者提出意见，以便进一步修订完善。

一九八五年十二月

# 目 录

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 一、复（混）合肥料的种类和性质 .....    | 1  |
| 1. 什么是复（混）合肥料 .....      | 1  |
| 2. 复合肥料种类和含量的标志 .....    | 2  |
| 3. 高浓度复合肥料优点多 .....      | 2  |
| 4. 低浓度混合肥料不可取 .....      | 4  |
| 5. 谈谈专用复合肥料 .....        | 4  |
| 6. 几种常用的复合肥料 .....       | 5  |
| 7. 怎样贮存复合肥料 .....        | 7  |
| 二、复（混）合肥料施用技术 .....      | 9  |
| 1. 怎样鉴定作物养分缺乏症 .....     | 9  |
| 2. 如何选择适宜的复合肥料 .....     | 10 |
| 3. 氮磷复合肥料用量计算 .....      | 11 |
| 4. 氮磷钾复合肥料用量计算 .....     | 12 |
| 5. 用好含氯的复合肥料 .....       | 13 |
| 6. 复合肥料中“多态氮”的施用 .....   | 13 |
| 7. 磷酸二氢钾喷施和浸种 .....      | 14 |
| 8. 复合肥料“早施”肥效好 .....     | 15 |
| 9. 复合肥料作基肥 .....         | 16 |
| 10. 复合肥料作种肥 .....        | 17 |
| 三、复（混）合肥料在主要作物上的施用 ..... | 19 |
| 1. 水稻施用复合肥料 .....        | 19 |
| 2. 小麦、玉米施用复合肥料 .....     | 20 |
| 3. 油料作物施用复合肥料 .....      | 21 |

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 4. 棉花、黄麻施用复合肥料 .....     | 22 |
| 5. 苹果、柑桔施用复合肥料 .....     | 23 |
| 6. 茶树施用复合肥料 .....        | 25 |
| 7. 甘蔗施用复合肥料 .....        | 26 |
| 8. 蔬菜施用复合肥料 .....        | 27 |
| 四、微量元素的作用和微肥的性质 .....    | 29 |
| 1. 什么叫做微量元素肥料 .....      | 29 |
| 2. 微量元素在作物中的作用 .....     | 29 |
| 3. 常用的微肥到哪里买 .....       | 30 |
| 4. 微肥施用方法 .....          | 31 |
| 5. 微肥能与哪些肥料和农药混合施用 ..... | 32 |
| 五、介绍几种微肥的使用 .....        | 34 |
| 1. 什么土壤需要施用锌肥 .....      | 34 |
| 2. 哪些作物施用锌肥好 .....       | 35 |
| 3. 锌肥施用方法 .....          | 35 |
| 4. 锌肥不需要年年施 .....        | 36 |
| 5. 水稻、玉米缺锌诊断及矫正方法 .....  | 37 |
| 6. 小麦施用锌肥好 .....         | 38 |
| 7. 锌肥在蔬菜上的应用 .....       | 39 |
| 8. 果树缺锌症状及防治 .....       | 40 |
| 9. 什么土壤需要施硼肥 .....       | 41 |
| 10. 哪些作物施硼肥效果好 .....     | 41 |
| 11. 如何施用硼肥 .....         | 42 |
| 12. 当心硼中毒 .....          | 43 |
| 13. 油菜缺硼诊断及防治措施 .....    | 44 |
| 14. 怎样鉴别棉花缺硼 .....       | 45 |
| 15. 甜菜缺硼症及防治效果 .....     | 46 |
| 16. 蔬菜施硼肥的效果 .....       | 47 |
| 17. 柑桔缺硼症状及矫正方法 .....    | 48 |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 18. 钼肥用量小, 增产效果大 .....  | 48 |
| 19. 豆科作物施用钼肥 .....      | 49 |
| 20. 哪些作物施锰肥好 .....      | 50 |
| 21. 小麦缺锰症状及矫正方法 .....   | 51 |
| 22. 如何施用锰肥 .....        | 51 |
| 23. 什么土壤施用铜肥 .....      | 52 |
| 24. 铜肥的使用技术 .....       | 53 |
| 25. 浅谈作物缺铁症状 .....      | 53 |
| 附录: 作物营养元素缺乏症检索简表 ..... | 55 |

## 一。复（混）合肥料的种类和性质

### 1. 什么是复（混）合肥料？

农户常用的碳酸氢铵、尿素等叫做氮素化肥；过磷酸钙（也叫普钙）、钙镁磷肥、重过磷酸钙（也叫三料磷肥）等叫做磷素化肥；硫酸钾、氯化钾等叫做钾素化肥。这些化肥都只有一种有效养分，统称为单元（或单质）化肥。由于氮素、磷素和钾素肥料施用量最多，又称为作物营养三要素。如果一种化学肥料同时含有氮磷钾三要素中两个或两个以上元素，叫做复合肥料。复合肥料也可以看做是多养分的化学肥料。

复合肥料包括两大类：一类是化合的复合肥料，如磷酸二铵为二元氮磷复合肥料，硝酸钾为二元氮钾复合肥料，磷酸二氢钾为二元磷钾复合肥料。化合的复合肥料都是化工工业生产出来的，肥料中有效成分和含量都是固定不变的。另一类是混合的复合肥料（简称为混合肥料），如尿素磷铵，是用一种单元化肥（尿素）和一种复合肥料（磷酸铵）经加工厂混合，造粒而成；或者用三种（或两种）单元化肥，如尿素、过磷酸钙和硫酸钾，制成三元氮磷钾混合肥料。也有人把不经过造粒的混合肥料称为掺合肥料。混合（或掺合）的肥料可以根据作物需要，配制成各种不同养分和含量的复合肥料，它比化合的复合肥料数量大，用途也广泛。

化合和混合的复合肥料，肥效差别不大，区分的界限也

不太严格，群众习惯上都称做复合肥料。有些工厂在三元复合肥料中，又加上一些微量元素，称为多元复合肥料，如氮磷钾锌多元复合肥料。复合肥料中加微量元素要谨慎，一般情况下不要提倡。因为我国目前缺微量元素的土壤是局部的地块，而且微量元素也不需要年年施用，施用多了在土壤中积累，有的反而对作物有不良影响。

## 2. 复合肥料种类和含量的标志

复合肥料种类很多，一般用它们所含氮磷钾三要素来标志。三要素的代表符号分别用  $N-P_2O_5-K_2O$  表示，第一个符号  $N$  表示氮、第二个符号  $P_2O_5$  表示磷、第三个符号  $K_2O$  表示钾。如肥料包装袋上标出养分为 20—18—0，即表示每 50 公斤肥料中含有效氮 10 公斤，有效磷 9 公斤，0 表示不含该元素，则每 50 公斤复合肥料中，有效成分总量为 19 公斤，但没有钾素，这就是二元氮磷复合肥料。又如某复合肥料养分用 20—0—20 标出，表示每 50 公斤肥料中含有效氮和钾各 10 公斤，总有效成分为 20 公斤，但不含磷素，这就是二元氮钾复合肥料。同样，14—14—14 表示每 50 公斤肥料中含氮、磷、钾各 7 公斤，有效成分总量为 21 公斤，这是三元氮磷钾复合肥料。还有复合肥料用 15—15—12—1.5Zn 标出，符号 Zn 表示微量元素锌，则每 50 公斤复合肥料中除含有三要素外，还含有 0.75 公斤的锌，有的也称它为多元复合肥料。

## 3. 高浓度复合肥料优点多

高浓度复合肥料在市场上是畅销商品之一。那么，高浓度复合肥料有哪些优点呢？

(1) 有效养分高：肥料中的有效成分含量至少占 30% 以上，多数超过 40%，有的高达 64%，如磷酸二氢铵，含

氮 18%、磷 46%。目前，我国生产的单元化肥约占化肥总产量 99%，有效含量平均占 20% 左右，重量和体积是同等养分高浓度复合肥料的两倍以上。据有关部门粗略计算，一吨有效养分占 20% 左右的化肥，每吨纯养分需要包装、运输、经销费用为 330 元；如果产品的有效含量提高到 45% 左右，那么每吨纯养分只需费用 146 元，两者相差 184 元。可见高浓度复合肥料经济效益十分明显。

(2) 内含多种养分：我国土壤缺磷、缺钾的面积很大，有的农户买不到优质磷肥或钾肥，也有的对化肥种类不认识，往往在缺磷或缺钾的地块上偏施氮肥，造成氮素化肥肥效下降。试验表明，在缺磷或缺钾的土壤上，施用价值 1.0 元钱的复合肥料约增产水稻 3.5 公斤、小麦 4.3 公斤、玉米 5.1 公斤、皮棉 0.85 公斤、花生 1.35 公斤，比偏施价值 1.0 元钱的氮素化肥增产 20% 左右，而且还能改善产品品质。

(3) 肥料的物性好：高浓度复合肥料一般是粒状的，便于机械施肥。同时肥料中含杂质少，对土壤和水质很少污染，因而也适合环境保护的要求。除此之外，在工业生产中还能节约能源等。

复合肥料中含有多种养分。有些地块如果不需要其中的某种养分，或者对有效养分之间的比例不合适，盲目施用也会造成浪费。因而施用复合肥料更要讲究科学施肥技术，复合肥料的优点才能充分发挥。

高浓度复合肥料优点多，在世界上已有一百多个国家和地区施用，很多工业发达的国家，化肥总量中约一半左右是高浓度复合肥料。我国目前生产的高浓度复合肥料数量很少，生产更多的高浓度复合肥料，是我国化肥发展的方向。

#### 4. 低浓度混合肥料不可取

混合肥料习惯上也称为复合肥料，其有效养分大于 30% 以上为高浓度，占 20—30% 为中浓度，小于 20% 为低浓度混合肥料。低浓度混合肥料不宜生产的原因是：①低浓度的混合肥料一般是用两种低浓度的单元化肥混合，往往含杂质较多，混合后肥料的物理性质不会有有多大改善，甚至更坏。②混合后的肥效不能提高，有时反而降低。如碳酸氢铵与过磷酸钙混合成的“复合肥料”，根据试验表明，放置一个月，肥料中磷素有 30% 左右退化；放置四个月，有 40% 左右的磷素退化。退化后的磷素，作物很难吸收。③混合后的有效浓度仍然低。④混合后浓度低，单位有效养分的加工费用更大，至少要提高成本 20% 以上。总之，农民除了多付出肥料费用外，不会得到其他好处。所以说低浓度混合肥料作为商品生产是不可取的。

低浓度的单元化肥在市场上容易买到，如碳酸氢铵和过磷酸钙。农户可以根据需要，在地头上随混随用，经济效益会更好些。混合时碳酸氢铵的用量不宜过大，碳酸氢铵与过磷酸钙的重量比约为一比四，否则会降低磷素的肥效。如果过磷酸钙和碳酸氢铵含水分过多，甚至有明显的渗水现象，就不适宜混合使用，否则由于吸湿关系，易使肥料成糊状，不便于施用。

近年来，有些地方利用高浓度复合肥料比较畅销的机会，用碳酸氢铵和劣质的过磷酸钙混合后，制成低浓度的混合肥料，高价出售，获取高利。农户也要当心受骗上当。

#### 5. 谈谈专用复合肥料

专用复合肥料是指适合于某种作物施用的复合肥料，如茶园专用肥、果树专用肥、花卉专用肥等。专用肥由于适合

作物的需肥要求，所以经济效益更好。大家知道，施肥不足和过量都会影响作物的产量和品质。如氮肥过量使作物茎叶徒长，贪青倒伏，落花落铃，招致病虫害等；磷肥不足造成根细同时变黄，植株矮小，分蘖延迟，叶尖枯萎；增施钾肥能加强作物抗病虫害，抗倒伏的能力，还会增加果品的甜度，增加棉花、黄麻纤维的长度和拉力等。同样，磷钾肥盲目施用也不好，不仅不经济，有时还会造成作物早衰。专用肥就是根据这些道理，按照土壤供肥能力和作物需肥的特点，以及对产品品质的要求，把单元化肥、复合肥料或者有机肥（如饼肥、油渣肥等），按比例混合，制成颗粒。湖北省实验表明，施用专用肥不仅省事，而且与农民习惯施肥比较，能增加产量15%左右，还能改善产品品质。

世界不少国家已开始施用专用肥，如日本等国已推广的有蔬菜、花卉、茶叶、桑等专用肥。近年来，我国广东、上海、湖北、浙江、黑龙江等地经过试验，试制出一批专用肥，如花卉、白菜、果树、茶叶、甜菜等作物的专用肥，在施用中都获得较好经济效益。专用肥在多数地方先从经济作物开始使用，可能是由于经济作物的投肥纯收益高于粮食作物。一种专用肥往往只限于主产区的某种作物施用，不一定适用于另一个主产区。因而，专用肥更适合于当地工厂生产，供应邻近地区，可以采取产销直接见面，减少流通环节，增加经济效益。我国专用肥的试验和试制工作刚开始，很多方面还不够成熟，要推广施用还需要做大量工作。

## 6. 几种常用的复合肥料

(1) 磷酸二铵（含有少量磷酸一铵）：二元氮磷复合肥料，分子式  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ ，有效养分 18—46—0，白色或灰白色，易溶于水，呈中性反应，吸湿性小，结块易打散。一

般每亩用量 7.5—15 公斤，因肥料中磷多氮少，多数作物施用时要配合单元氮肥。

(2) 硝酸磷肥 (冷冻法制造)：二元氮磷复合肥料，有两种规格，有效成分分别为 20—20—0 和 26—13—0，深灰色，中性。肥料中含有磷酸钙、磷酸铵和硝酸铵，吸湿性强，应注意防潮。肥料中非水溶性磷和硝态氮，约各占磷、氮总量的一半。硝态氮不被土壤吸附，易随水流失，施在旱地往往比水田肥效好。一般每亩用量 15—25 公斤。

(3) 尿素普钙：二元氮磷复合肥料，用尿素、过磷酸钙和少量碳酸氢铵混合，造粒制成。产品呈灰色，中性，易吸潮。每 50 公斤混合肥料中含有效氮 5.5—6.5 公斤，有效磷 4.5—5.5 公斤。一般每亩用量 30—50 公斤。

(4) 硝磷钾肥：三元氮磷钾复合肥料，用硝酸磷肥添加钾肥混合制成。如果添加硫酸钾，产品呈淡褐色颗粒，中性，易吸潮结块，有效养分为 10—10—10，肥料中含有部分非水溶性磷和硝态氮。一般每亩用量 25—50 公斤。施在烟草等作物上肥效好。

(5) 三元复合肥 (日本)：有效养分为 14—14—14，灰白色，呈中性反应，易吸湿结块。一般每亩用量 20—30 公斤。肥料中含有氯离子，盐碱地和忌氯作物 (如烟草等) 不适用。

(6) 氮钾肥：二元氮钾复合肥料，由明矾石和氨制成，有效养分为 14—0—16，一般呈白色结晶，易溶于水，吸湿性小，便于贮存。在南方缺氮又缺钾的土壤上施用，效果更好。

(7) 尿素磷铵：二元氮磷复合肥料，用尿素和磷酸二铵混合制成，有效养分有 28—28—0、23—35—0、34—17—

0等多种规格，易溶于水。一般每亩用量10—20公斤。如果再添加钾肥，混合后的复合肥料有效养分为27—13—13、23—11—23、23—23—11等多种规格的三元氮磷钾复合肥料。

复合肥料适宜作基肥、种肥或早期追肥。根据我国施肥情况，二元氮磷复合肥料中氮磷比( $N:P_2O_5$ )为1:1，三元氮磷钾复合肥料中氮磷钾比( $N:P_2O_5:K_2O$ )为1:1:1、1:1:2和1:0.5:1等规格，适应性较广，适合许多地区 and 多种作物。

### 7. 怎样贮存复合肥料？

复合肥料品种多，成分复杂。国营农场和农户要很好了解和掌握各种复合肥料的组成和特性，贮存时才能采取良好的措施，保证人身安全和减少养分的损失。贮存的要点是防潮防水，防腐防毒，防热防爆。

(1) 防潮防水：复合肥料往往比单元化肥吸湿性更强，潮解或结块是贮存中普遍存在的问题。含有硝态氮的复合肥料，如硝酸磷肥，硝酸钾肥，以及用尿素、硝酸铵、过磷酸钙等为原料混合的复合肥料，都极易吸潮。吸潮后的复合肥料易结块，然后进一步潮解成糊状，造成施用困难；复合肥料中的铵态氮会加速分解挥发，造成氮素损失；复合肥料中的有效磷也因受潮加剧磷素的退化。所以，搬运肥料时，要小心请勿破袋（塑料袋有防潮作用）。库房不要发生漏水，地面要干燥，最好铺一层防潮的油毡和垫上木板条。

(2) 防腐防毒：复合肥料由各种酸和碱组成，在贮存中易挥发出游离酸，使库房空气呈酸性。如果库房中贮存有种子和农药，就会伤害种子，腐蚀农药包装，造成贮运困难，增加中毒机会。复合肥料中还含有铵态氮，潮解后挥发

出的氨气，在空间形成碱性物，也会伤害种子，还会使怕碱的农药，特别是粉剂和可湿性粉剂加速分解失效，或使药粉结成团块，降低药效。复合肥料中如果含有硝态氮，因局部受热常产生二氧化氮、一氧化氮等有毒气体。所以，复合肥料不能和农药、种子以及怕腐蚀的物品存放在同一库房。

（3）防火防爆：有些复合肥料易爆，如硝酸钾，俗名火硝，是制造火药的原料。在日光下曝晒、撞击或在高温影响下会发热，自燃、爆炸。这类复合肥料贮存时不要与易燃物品接触。

温度和湿度是贮存好复合肥料的关键因素。贮存期间库房温度以低于  $30^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度低于 70% 为宜。当库房内温度和湿度都高于库外时，可以在晴天的早、晚打开库房的门窗进行自然通风调节。夏季可以在入夜以后，气温较低时进行。

## 二、复（混）合肥料施用技术

### 1. 怎样鉴定作物养分缺乏症？

氮、磷、钾、镁、锌等元素的缺乏症状常在老叶上出现，而作物体内其它部位贮存的这些元素，可以再分配、再利用。钙、铁、硼、硫等元素的缺乏症状常在新叶、芽等幼嫩部位出现，而作物体内贮存的这些元素，不可以再分配和再利用。

作物老叶上出现症状时，如果没有病斑，可能是缺氮或缺磷；有病斑，可能是缺钾或缺锌。缺氮老叶黄化，焦枯，新叶淡绿，提早成熟；缺磷时叶色暗绿或茎叶呈紫红色，延迟成熟。在缺钾、镁、锌的症状中，缺钾或缺锌易出现棕褐色斑点及组织坏死。缺钾的斑点先在老叶尖及边缘出现，症状随生长发育的进程而加重，以至早衰；缺锌叶片窄小，斑点可在中下部整个叶片出现，顶部新叶脉间失绿，生育期延长；缺镁老叶脉间明显失绿，出现网状脉纹的花斑叶，但一般不易出现组织坏死。

作物新叶上出现症状，进而出现顶芽枯死，大多数情况下是缺硼或缺钙。缺铁、硫、锰、钼、铜有时也引起顶芽枯死，如缺铜可能引起梨树的顶枯病，但一般不易出现顶芽枯死。缺硼时，开花结果少或花而不实，生育期延长；缺钙时，叶尖弯钩状，并相互粘连；缺铁新叶黄化，脉间失绿，严重时整个叶片出现淡黄或发白；缺硫新叶则呈较为均一的

淡绿色，生育期延迟；缺钼新生叶畸形，有斑点散布叶片上；缺铜幼叶萎蔫状，叶片往往出现白色斑块，穗子发育不正常；缺锰时，脉间失绿，呈现细小斑点，组织易坏死。有人把作物缺素症状归纳成表（附表），供施肥时参考。

## 2. 如何选择适宜的复合肥料？

复合肥料种类繁多，有二元和三元的，而且养分含量也不一样。农户可以根据土壤肥力和作物的特点，选购适用的复合肥料。目前，我国土壤肥力的特点是，有效氮普遍低，有效磷多数地块不足，有效钾部分地区缺。试验表明，如果农户地块的有效钾（ $K_2O$ ）含量低于50ppm<sup>①</sup>，是严重的缺钾土壤，购买氮磷钾或氮钾为主的复合肥料，无论种什么作物，都能得到较好的经济效益。这些地块主要土类为砖红壤、赤红壤、红壤、黄壤以及水稻土等，大多在南方，尤其广东、广西等省。北方的辽东和胶东半岛的棕壤，以及一些高产地区的土壤，施用氮磷钾或氮钾为主的复合肥料，增产效果也很显著。

缺钾的高产地块，如果年年施用磷肥，土壤中积累的磷素较多（土壤中有有效磷（ $P_2O_5$ ）含量超过20ppm），农户应选择氮钾为主的复合肥料更为合适。

产品品质对经济作物尤其重要，质量好坏差价很大。氮磷钾复合肥料不仅能提高产量，而且有利于改善品质，增强抗病虫害的能力等。除北方一些富钾土壤外，经济作物施用氮磷钾复合肥料，一般都能获得较大的纯收益。目前在复合肥料不足的情况下，应首先把它用在经济作物上，尤其生长速度快的喜钾作物，如甘蔗、烟草、麻类、薯类和饲料绿肥等。

---

① ppm表示百万分之一的浓度单位。