

中等专业学校教材

化学肥料商品学

中等商业学校农业生产资料教材湖北选编组编

中国财政经济出版社

中等专业学校教材

化学肥料商品学

中等商业学校农业生产资料教材湖北选编组编

中国财政经济出版社

1961年·北京

中等专业学校教材
化学肥料商品学
中等商业学校农业生产资料教材湖北选编组编

中国财政经济出版社出版
(北京永安路18号)
北京市书刊出版业营业许可证出字第111号
中国财政经济出版社印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售

787×1092毫米^{1/32}·8^{5/32}印张·180千字

1961年11月第1版

1961年11月北京第1次印刷

印数: 1~4950 定价: (9) 0.80元

统一书号: 4166·019

編 写 說 明

本書可作为中等商业（財經、財貿）学校“化学肥料商品学”課程通用教材，也可作为商业部門經營化学肥料商品的工作人員自修参考用書。

本書以“国民經济以农业为基础”的思想为指导，着重研究与探討了我国解放以来，特别是大跃进以来，在化学肥料生产、流通和使用方面所取得的成就和經驗。全書共八章：即緒論、氮肥商品、磷肥商品、鉀肥商品、复合肥料商品、微量元素肥料和間接肥料商品、土化肥、肥料的保管与混合等章。其中以化学肥料商品作为研究的重点。为了給予学生以全面的肥料知識和便于指导化学肥料与有机肥料正确的配合使用，又增添了細菌肥料和农家肥料一般知識两章作为附录。

本書根据商业部組織的高、中等商业学校教材选編會議所制定的选編原則，在湖北省武汉商业学校所編“化学肥料商品学”（討論稿）的基础上，吸收了有关商业、农业、化工院校同类課程教材的优点和商业、农业、化工各部門的实际业务和生产經驗以及参照苏联农业化学、化学肥料生产方面所介紹的科学成就，在湖北省商业厅具体领导下，由湖北省武汉商业学校教师李繼民、张志澄，辽宁商业学校教师韓光，武汉財貿干部进修学院教师魯幼臣参加选編而成。在編写过程中，湖北大学商品技术教研室、武汉市肥料管理处派人参加討論和审稿，提供了有关資料和意見，并由化工部教育司，化工部情报研究所，农业部农田水利局，对本書进行

了审查修改，使本書質量有很大提高。出版前，經我們最后审查定稿。

由于編者的水平所限，編写時間緊迫，書中难免存在一些缺点和錯誤，希望讀者批評、指正，以便再版时改进。

中华人民共和国商业部教材編审委员会

目 录

第一章 緒 論	(7)
第一节 化学肥料商品学研究的对象和任务	(7)
第二节 我国化学肥料生产的发展概况	(8)
第三节 化学肥料对农业增产的作用及 經營方針	(9)
第四节 化学肥料的分类及品質指标	(13)
第二章 氮肥商品	(18)
第一节 概 述	(18)
第二节 氨态氮肥商品	(22)
第三节 硝态氮肥商品	(39)
第四节 氨态——硝态氮肥商品	(48)
第五节 酰胺态氮肥商品	(61)
第六节 液体氮肥商品	(74)
第七节 氮肥商品的鉴定	(82)
第三章 磷肥商品	(98)
第一节 概 述	(98)
第二节 磷矿粉	(103)
第三节 过磷酸鈣和三料过磷酸鈣	(108)
第四节 其它磷肥	(122)
第五节 磷肥商品的鉴定	(139)
第四章 鉀肥商品	(148)
第一节 概 述	(148)
第二节 鉀肥的商品品种	(151)
第三节 鉀肥商品的鉴定	(163)

第五章 复合肥料商品	(169)
第一节 概 述	(169)
第二节 复合肥料商品品种	(170)
第六章 微量元素肥料与间接肥料商品	(191)
第一节 概 述	(191)
第二节 微量元素肥料商品	(193)
第三节 石 灰	(200)
第四节 石 膏	(203)
第七章 土化肥	(206)
第一节 概 述	(206)
第二节 几种土化肥的制造及肥效	(207)
第三节 土化肥的发展前途及注意問題	(215)
第八章 肥料商品的保管和混合	(218)
第一节 肥料商品的保管	(218)
第二节 肥料的混合	(224)
附 录	(229)
第一章 細菌肥料和抗生菌剂	(229)
第一节 細菌肥料	(229)
第二节 抗生菌剂	(234)
第三节 細菌肥料和抗生菌剂的包装、保管、运输 ...	(236)
第二章 农家肥料的一般知識	(239)
第一节 人粪尿	(240)
第二节 家畜粪尿和厩肥	(245)
第三节 堆 肥	(251)
第四节 草木灰	(255)
第五节 海 肥	(257)
第六节 草 炭	(259)

第一章 緒 論

第一节 化学肥料商品学研究的对象和任务

化学肥料是用化学合成和分解的方法制成的肥料。它是用以供給作物营养提高土壤肥力的一种商品肥料。

化学肥料商品学，是研究化学肥料商品使用价值的一門科学。它研究化学肥料商品使用价值的属性，如外形结构、成分組成、理化性質、农化性質等；研究形成化学肥料商品使用价值的几个过程，如原材料选择、工艺加工、包装以及影响品質变化的外界因素（温湿度、光、热、空气等）；研究用以評定化学肥料商品使用价值大小的品質指标和檢驗方法以及在經營管理过程中的商品儲运、养护技术；研究最后实现化学肥料商品使用价值的范围，使用方法、条件以及在农业增产上的最大效果。此外，为了便于业务工作，提出化学肥料商品的科学分类和与化学肥料有密切关系的商业經營管理原則。

商业工作者認真学习掌握作为农业生产資料的重要部分——化学肥料商品学，具有重要意义。只有熟練地掌握这門科学知識，才能正确地运用它，根据农业生产的需要，大力組織貨源，适时供应，指导使用。总之，化学肥料商品学是要全面研究化学肥料商品的使用价值以及与使用价值有关的技术知識，目的是使化学肥料商品更好地为社会主义农业迅速发展服务。

第二节 我国化学肥料生产的发展概况

我国是世界文明古国之一。勤劳勇敢的中国农民在长期从事农业生产中，除了利用各种有机肥料外，早就知道使用骨粉、石灰、石膏、卤水、明矾、草木灰等无机肥料。但对硫酸铵、过磷酸钙、硝酸钾等化学肥料，还是近年来才开始大量使用的。1905年我国第一次输入硫酸铵。第一次世界大战结束后，英、德等国家开始在我国推销硫酸铵，直到1949年全国解放时止，总共输入的化学肥料不过300万吨。施用地区主要是沿海各省，施用范围主要是水稻、蔬菜和柑桔等。

解放前，旧中国的化学肥料工业是十分落后的，全国只有大连和南京永利宁两个规模不大的氮肥厂，生产能力很低，产品只有硫酸铵一种，至于氮肥的其它品种以及磷肥、钾肥根本没有生产。而且在国民党反动统治时期，化学肥料工业不但得不到应有的重视，相反地还不断遭到摧残和破坏。历史上化学肥料最高年产量（1941年）也不过22.7万吨，直到解放前夕，累计产量不过60万吨。

解放后，在党和政府的正确领导下，我国化学肥料工业和其他工业一样不仅彻底改变了旧中国所遗留下来的落后状况，同时有了新的巨大发展。在以往的十一年中，新建和扩建了几十个大中型化学肥料厂。特别是1958年以来，在总路线、大跃进、人民公社三面红旗的光辉照耀下，在党的一整套“两条腿走路”的方针指导下，全国各地在新建、扩建大、中型化肥厂同时还建立了许多各种小型化学肥料厂。

化学肥料的产量和品种的增长速度，也是很快的。以1949年我国化学肥料年产量为基数，到1959年增加了48.4倍，1960年又有很大的增长。这种高速度的发展是任何资本

主义国家所望尘莫及的。在品种方面，从1949年只一种氮肥（硫酸铵）增加到八种（硫酸铵、磷酸铵、氯化铵、尿素、石灰氮、碳酸氢铵、氨水、液氨等），基本上掌握了主要氮肥品种的生产。磷、钾化学肥料从无到有，并掌握了基本品种的生产（磷肥有过磷酸钙、三料过磷酸钙、脱氟磷肥等；钾肥有硫酸钾和氯化钾）。这些成就的取得，为今后我国化学肥料工业的大发展打下了良好的基础。

十年来，在党和政府的领导下，化学肥料工业虽然取得了巨大的成绩，有力地促进了农业生产的发展。但是，从农业生产对化学肥料的要求来看，目前还远不能满足农业生产的需要。因此今后发展化学肥料工业仍是我国化学工业的首要任务。为争取大办农业，大办粮食的胜利，必须继续贯彻执行党的“大力开辟肥源，增施农家肥料，积极发展化学肥料”，“农家肥料和化学肥料同时并举”，以及“大型企业和中小型企业同时并举”，“土洋并举”的方针。在充分发挥现有生产企业能力的同时，应积极发展大、中、小型化学肥料厂。对于群众性的土法生产仍必须予以应有的重视。因为土化肥的生产具有原材料来源广泛、设备简单、投资少、收效快、技术易于掌握等优点，所以它是土洋并举发展化学肥料工业的一个好办法。并且也是解决农业生产迫切需要化学肥料的有效措施。

第三节 化学肥料对农业增产的作用 及经营方针

一、化学肥料对农业增产的作用

从植物学观点来看，组成植物最主要的成分是碳、氢、

氧，三者約占植物总体量93%以上，其次是氮、磷、鉀、鈣、鎂、鉄等元素。植物所需大量碳、氢、氧三种营养元素，可以直接从空气和土壤中吸收二氧化碳及水分来满足，一般不缺乏。其它营养元素主要依賴溶解在土壤中的营养元素来补給。这些营养元素在土壤中是有一定含量的，可是氮、磷、鉀三种元素含量是少的，而恰好此三种元素，又是对植物生命活动有着巨大影响的三要素。因为：只有适时而充分地满足农作物对于这些营养元素的需要，才能使农作物正常地生长发育，提高其产量和质量。

氮：氮是組成蛋白質不可缺少的重要元素之一，而蛋白質又是构成一切生物最基本的物質。因此，氮在所有植物的各个部分都是不能缺少的。氮缺乏，除了减少植物蛋白質含量，影响生长器官发育外，同时也必然要降低叶綠素含量，使光合作用减弱，生长迟緩。反之，氮营养充足，就会促进叶綠素形成，加强光合作用，增加蛋白質积累，茎叶茂盛，生长加快。但是，氮素过分，也会引起反作用，使作物茎叶徒长，植株柔嫩，延迟开花和成熟期，减低作物的抗寒性与抗病害能力。

磷：磷是植物重要营养元素之一。磷是构成細胞基——原生質和細胞核不可缺少的物質。植物制造蛋白質、淀粉和醣类等都需要磷参与作用。磷的存在对細胞的分裂，有机物的轉化和呼吸均有密切关系。植物种籽发芽、开花、結实等阶段对磷的需要更为迫切。因此，必須及时給植物以应有的磷素营养，以促进作物正常生长，增强作物的抗旱和耐寒性。

鉀：鉀对植物的作用是多方面的。鉀一般以离子状态存在于植物体内的芽、幼叶、根尖等部，鉀的存在不仅能加强

植物的光合作用，促进碳水化合物化合物的形成，同时能为植物制造更多的生长养料，使植物茎叶茂壮；加快成熟不易倒伏。

經常供給土壤以足够的农家肥料或化学肥料，不仅可以及时提供植物生长所必需的各种营养，增强植物的抗旱性、耐寒性、对病虫害的抵抗能力以及生长茂盛。同时还可以不断改善土壤的物理、化学和生物学性质，增加土壤肥力給植物造成良好的生长环境。由于化学肥料具有营养素含量高、成分单纯、用量少、肥效快、便于调节作物营养成分等优点，所以对作物增产的效果就更为显著。如我国广泛应用的硫酸铵。根据中国农业科学院土壤肥料研究所的材料，一斤硫酸铵一般可以增产稻谷四斤至六斤，小麦三斤至五斤，籽棉一斤至二斤，玉米六斤至八斤。所以农业增产与增施肥料是密切相关的。

二、化学肥料的经营方针

根据商业工作的基本任务，在国民经济以农业为基础，全党全民大办农业，大办粮食的方针指导下，全面做好农业生产资料的供应工作，千方百计促进生产，扩大资源，合理分配，适时供应，更好地为农业生产服务，具有十分重大的意义。

化学肥料商品的经营方针，是依据党在不同时期的方针政策和对商业工作提出的中心任务而确定的。如第一个五年计划时期，根据党在过渡时期的总路线，逐步实现社会主义工业化，逐步实现对农业、手工业和资本主义工商业的社会主义改造的任务。当时在化学肥料数量还不多的情况下，为了充分发挥化学肥料的效用，促进农业生产和农业社会主义迅速改造，化学肥料的分配原则是：“主要供应棉、麻、烟

等主要經濟作物集中产区，并优先供应国营农場，农业生产合作社，互助組”。到第二个五年计划时期，农业社会主义改造基本完成，工业生产有很大发展，化学肥料数量增加，国家不仅需增产大量經濟作物，并需大量增加粮食。为了适应大办农业，大办粮食总的經濟形势，在化学肥料的分配上，采取了“主要用于粮（稻谷、小麦）、棉，适当照顧其他經濟作物和油料作物”的分配原則。

为使农民合理使用化学肥料，在农业生产上获得相当收益，对化学肥料的价格从1952年起，采取了降价方針，經過几次調整后，現在农产品換化肥比解放前換的多。如硫酸銨降到：每百斤稻谷換50斤，比解放前換35斤多換15斤。每百斤皮棉換509斤比解放前360斤多換149斤。在化学肥料对农民供应价格上，从1952年起至現在对主要品种采取了統一的作价政策，实行了全国統一零售价。这样对于使用化学肥料的全国各地农民、生产队，不論交通是否便利都能得到大体相同的收益。这就有利于化学肥料的大量推广和供应方針的貫徹；也有利于保証施肥计划的实现，以促进农业生产的发展。我們国家之所以能这样做，是与社会主义计划經濟制度和国家統一分配原則的优越性分不开的。

由此可知，商品的經營方針，是由党和国家不同时期不同的总方針和总任务所决定的，是为党和国家的总路綫服务的。商业部門必須根据党和国家的方針和既定原則及分配计划，做好經營管理，使化学肥料能充分起到增产的作用。为此，首先在商业經營上，除与有关部門研究确定正确的分配原則和价格政策外，还要做好調拨供应工作，根据各地交通条件、施肥季节、不同作物，正确地确定調运计划，合理安排运输，以保証适时供应；其次要做好技术指导工作。十年

来，化学肥料不論在数量上、品种上都发展很快，有些品种在某些地区还处在試用推广过程，为使化学肥料充分發揮肥效，协同农业部門作好技术指导工作是商业工作一項經常的任务。要做到技术在前，供应在后，技术走在供应的前面，以指导农民合理使用化学肥料。

各級商业工作者，必須在党的领导下，坚持政治挂帅，加强政治观点、生产观点和群众观点，不断改进工作作风，提高政策思想水平，加强經營管理工作，正确地贯彻执行党在商业工作方面不同时期的方針政策。只有这样，才能做好商业工作，做好化学肥料的供应工作，貫徹国民經济以农业为基础的方針，促进农业生产的发展。

第四节 化学肥料的分类及品質指标

一、化学肥料的分类

肥料，包括有机肥料（农家肥料）和无机肥料（化学肥料）两大类。

大力发展农家肥料与积极发展化学肥料，是我国农业生产高速度前进的重要保证之一。当前我国的肥料来源，主要是靠农家肥料。大力开展养猪事业，則是解决农家肥料的主要途径。我国农民的长期經驗証明，农家肥料在改良土壤等方面有化学肥料所不能比拟的优点。农家肥料包括人粪尿、堆肥、廐肥、綠肥、塘泥等。因本書以研究商品肥料（化学肥料）为主，故对此不多叙述。

化学肥料的分类，往往由于工作要求不同，分类方法也不尽一致。一般可以分作如下几类：

(一) 从化学肥料性質上分:

化学肥料, 有直接化学肥料和間接化学肥料两种。

1. 直接化学肥料 肥料中所含的养分施用后, 能立即被植物吸收利用或在适当条件下經過分解为植物吸收利用。直接化学肥料包括氮肥、磷肥、鉀肥、复合肥料和微量元素肥料。根据各种化学肥料所含的化学元素, 化合物形态与性質, 一般又可以分下列几类:

(1) 氮素化学肥料: 即其肥料成分是以氮元素为主体的, 简称氮肥。根据氮肥中含氮化合物的不同形态又分为: 氨态氮肥, 如硫酸銨, 氯化銨, 碳酸氢銨等; 硝态氮肥, 如硝酸鈉、硝酸鈣等; 銨态——硝酸态氮肥, 如硝酸銨、硫硝酸銨、硝酸銨鈣等; 酰胺态氮肥, 如尿素, 石灰氮等。

(2) 磷素化学肥料: 即是含有可利用的无机态磷化物的化学肥料, 简称磷肥。根据磷素化学肥料的溶解性質, 分为水溶性磷肥, 如过磷酸鈣, 三料过磷酸鈣(重过磷酸鈣)等; 檸檬酸或檸檬酸銨溶性磷肥, 如沉淀磷酸鈣, 湯馬斯磷肥, 脫氟磷肥等; 难溶性磷肥, 如磷矿粉。

(3) 鉀素化学肥料: 为可溶性无机态的含鉀化合物, 简称鉀肥。如硫酸鉀、氯化鉀等。

(4) 复合肥料: 化学肥料中含有两种以上营养元素者称为复合肥料, 如磷酸銨(安福粉), 偏磷酸銨, 硝酸鉀, 磷酸鉀, 偏磷酸鉀, 氮磷鉀粉等。

(5) 微量元素肥料: 是指含有作物对其需要量很少, 但如缺乏或不足时, 也会影响作物发育的化学元素肥料。如硼、錳、鋅、銅、鉬等肥料。

2. 間接化学肥料 間接化学肥料主要是用以改善土壤物理、化学和生物性質的一种化学肥料。如石灰、石膏以及細

菌肥料等。

(二) 从化学肥料的肥效快慢上可分为:

1. 速效化学肥料 易溶于水, 施用后能立即被植物吸收利用的化学肥料。如硫酸铵, 氨水, 尿素, 过磷酸钙等。

2. 缓效化学肥料 即施用后, 须在适当条件下经过分解才能被植物吸收利用的化学肥料, 如石灰氮等。

3. 迟效化学肥料 即施用后, 必须经较长时间的转化, 才可能被植物吸收利用的化学肥料。但这种化学肥料的肥效持久, 不易流失, 如磷矿粉等。

(三) 根据化学肥料本身在水溶液里的反应又可分为:

1. 酸性化学肥料——硫酸铵、过磷酸钙、三料过磷酸钙等。

2. 中性化学肥料——硫酸钾、硝酸钾、氯化钾等。

3. 碱性化学肥料——石灰氮、碳酸钾、碳酸氢铵、熔成磷肥等。

(四) 按化学肥料对土壤反应的性质又可分为:

1. 生理酸性肥料——即施入土壤后肥料的盐基部分被作物吸收, 而留下的酸根部分能使土壤逐渐变成酸性的一种肥料。如硫酸铵、氯化铵、硫硝酸铵等。

2. 生理碱性肥料——即施入土壤后肥料的酸根部分被作物吸收, 而留下的盐基部分能逐渐使土壤变成碱性的一种肥料。如硝酸钠, 硝酸钙等。

3. 生理中性肥料——即施入土壤后其成分能全部被作物吸收, 对土壤反应无任何影响的一种肥料。如硝酸铵、尿素、碳酸氢铵、硝酸钾、安福粉等。

(五) 从化学肥料含养分种类上可分为:

1. 完全化学肥料——含有氮、磷、钾三种营养元素的化

学肥料，如氮磷鉀粉。

2. 不完全化学肥料——只含有氮、磷、鉀三种营养元素之一或两种的化学肥料。如硫酸銨、过磷酸鈣、硝酸鉀等，大部分化学肥料均屬此类。

二、化学肥料商品的品質指标

商品的品質指标，是判定商品品質优劣的标志。化学肥料商品一般常从以下几个方面来判定。

(一) 有效成分即三要素的含量 三要素含量愈高（接近理論值），品質愈好。通常以化学肥料中所含的氮(N)、五氧化二磷(P_2O_5)，氧化鉀(K_2O)的百分数来表示。化学肥料的商品价格就是由其有效成分含量决定的。这种有效成分的含量百分数須用化学分析法加以測定。

(二) 外形 品質好的化学肥料，多为白色或浅色松散、整齐的顆粒或粉状細末，不应結成粉团或硬块。化学肥料顆粒的大小依化学肥料的不同性質而异，一般多将难溶于水的化学肥料如磷矿粉等制成粉末，愈細愈好；易溶于水的化学肥料如硫酸銨等制成較大顆粒，它的优点是：可以减少化学肥料与空气的接触面，增大顆粒間隙，降低化学肥料的吸湿性和結块性，便于均匀撒播，易于保管。

(三) 游离酸 生产硫酸銨、过磷酸鈣等化学肥料时須加过量的酸，这样就难免在产品中有微量未发生反应的残留酸，此种酸就称为游离酸。另外，化学肥料在保管过程中，因受外界条件影响而发生内部化学变化，也可能产生游离酸。

游离酸的存在，对化学肥料品質有很大影响。游离酸能增加化学肥料的吸湿性和結块性，容易腐蝕包装，造成保管