

河北省硫酸磷肥协会

编

复混肥料生产技术 培训教材

科技文献出版社

复混肥料生产技术培训教材

河北省硫酸磷肥协会 编

科学技术文献出版社

内 容 简 介

全书共五章：农化服务概述，复混肥料的生产，复混肥料生产配料，安全生产与环境保护，复混肥企业管理规范。书末附有复混肥料国家专业标准，土壤分析常用方法等。

本书文字简明扼要，举例丰富，深入浅出。可作为中、小化肥厂培训教材，化肥技术人员、工人参考书。

复混肥料生产技术培训教材

河北省硫酸磷肥协会 编

*

科学技术文献出版社出版

（北京复兴路15号）

北京市密云县印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行 各地新华书店经售

787×1092毫米 32开本 6.75印张 148千字

1990年12月第1版 1990年12月第1次印刷

印数：1—8,000册

科技新书目：236—115

ISBN 7-5023-1358-3/TQ·26

定 价：3.50元

前 言

随着我国农业生产的迅速发展，特别是农村近几年产业结构的调整，促进了化肥使用面积的扩大和施肥量的增加，广大农民迫切需要用科学技术指导施肥，达到以较少的投资取得较高的经济效益。到80年代随着经济体制的改革，农村推行家庭联产承包制，化肥厂的服务对象是广大农民，必须向农民提供适合当地土壤养分结构和适应作物生长的肥料，并指导和帮助他们科学施肥。大量事实说明，经测土配方，生产复混肥，是进行科学施肥提高化肥利用率的有效途径。因此，改变传统的、落后的单一施肥方式，代之以科学的先进的施肥方式，是农业发展给化肥工业提出的新课题。

近几年来，我省复混肥料工业发展较快，生产厂家增多，生产能力大幅度提高。但是，由于它是一个新兴行业，迫切需要提高工人的生产技术素质和管理干部的业务水平，以适应当前和今后生产发展的需要。为此，我们组织编写了《复混肥料生产技术培训教材》。参加编写的同志是白彦其、郭连辉、张金海、陈增、蒋锡福、杨锦义、齐世彪、王贵寅八位工程技术人员。最后由郭连辉、李钟琦二位工程师主审定稿。

本教材得到河北省石化厅厅长张家树同志题词勉励，还得到正定县化肥厂、石家庄化肥厂磷铵分厂、井陘县复混肥厂、石家庄市曙光化肥厂的大力支持；本书的编辑出版得到机电部机械中心科技编辑部的积极帮助，在此表示衷心感谢。

本书结合我省复混肥料行业实际情况，针对生产工艺和设备等特点，围绕生产技术和企业管理，以通俗的手法，从复混肥料生产工艺流程到生产操作等，比较详细地进行了阐述，既有生产技术、配料计算，又有企业管理、安全环保、农化服务等内容，适合用于生产工人和管理干部的技术培训。同时，为今后复混肥料发展的需要，又增编了复混肥料国家专业标准和土壤分析常用方法等附录，以供参考。

由于时间较紧，加之水平有限，经验不足，书中缺点和错误在所难免，望读者给予批评指正。

河北省硫酸磷肥协会

1990年5月

目 录

第一章 农化服务概述.....	(1)
第一节 农化服务的目的和意义.....	(1)
一、农化服务是复混肥料工业发展的必由之路.....	(1)
二、当前农业生产和化肥使用中存在的问题.....	(2)
第二节 农化服务的内容.....	(4)
一、开展土壤养分平衡施肥.....	(5)
二、搞好田间试验.....	(6)
三、研制生产新产品.....	(6)
四、做好试验示范工作.....	(6)
五、建立健全农化服务网络.....	(7)
第三节 农作物的营养特点及需肥规律.....	(8)
一、农作物必需的矿质元素.....	(8)
二、缺素诊断.....	(13)
三、各种营养元素的适宜施肥期及氮、磷、钾三要素的需 要量.....	(16)
四、最小养分律和报酬递减律.....	(17)
第四节 配方施肥与专用肥.....	(18)
一、配方施肥技术要点及方法.....	(18)
二、专用肥的研究和应用.....	(23)
第二章 复混肥料的生产.....	(26)
第一节 复混肥料的种类.....	(28)
一、复混肥料分类原则.....	(28)
二、复混肥料养分结构的表示方法.....	(27)

三、复混肥料的生产方法	(27)
第二节 复混肥料生产工艺及设备	(30)
一、颗粒氮化过磷酸钙的生产	(30)
二、尿素—普钙生产N、P复混肥料和N、P、K复混肥料	(36)
三、尿素—钙镁磷肥生产复混肥料	(44)
四、氯化铵—普钙—氯化钾生产N、P、K复混肥料	(48)
五、用酸镁、铵镁无烘干流程生产复混肥料	(49)
第三节 复混肥料生产岗位操作法	(53)
一、氮化普钙生产岗位操作	(53)
二、破碎岗位操作	(53)
三、计量岗位操作	(55)
四、混合岗位操作	(56)
五、造粒岗位操作	(57)
六、干燥岗位操作	(58)
七、冷却岗位操作	(59)
八、筛分岗位操作	(60)
九、包装岗位操作	(62)
十、尾气处理岗位操作	(62)
第三章 复混肥料生产配料	(64)
第一节 配料工艺	(64)
一、复混肥料干法造粒生产工艺简述	(64)
二、尿素—普钙系的配料工艺	(65)
三、尿素—普钙系配料工艺要点	(71)
第二节 配料计算	(73)
一、基准化计算公式	(75)
二、配料计算公式	(75)
三、配料计算实例	(78)
四、配料计算方法说明	(82)
五、“特殊”配料计算举例	(83)

六、高浓度二元、三元复混肥料配料计算举例	(83)
七、实际配料必须考虑的问题和计算技巧	(91)
八、采用“基准化”计算最经济配料	(96)
九、关于配方中只使用一种氮肥的配料计算说明	(97)
十、配方中含有微量元素的配料计算	(98)
第四章 安全生产与环境保护	(103)
第一节 复混肥料生产特点	(103)
一、腐蚀性强	(103)
二、粉尘危害较重	(103)
三、吸湿性大	(103)
第二节 发生事故的主要原因及事故隐患	(104)
一、制度不健全	(104)
二、有章不循	(104)
三、设备安装不规范	(104)
四、劳动纪律不严	(105)
五、违章指挥	(105)
第三节 企业安全生产和事故防范措施	(105)
一、建立健全安全机构	(105)
二、建立健全安全制度	(106)
三、搞好安全防范	(106)
四、坚持安全检查	(106)
五、工厂安全规则	(107)
六、工人安全职责	(108)
七、事故防护措施	(108)
第四节 环境保护	(109)
一、“三废”排放标准	(109)
二、废气、粉尘的治理	(109)
第五章 复混肥企业管理规范	(112)
第一节 厂级干部工作标准	(112)

一、厂长工作标准	(112)
二、生产技术副厂长工作标准	(114)
三、经营副厂长工作标准	(116)
第二节 科室车间干部工作标准	(117)
一、办公室主任工作标准	(117)
二、生产技术科长工作标准	(119)
三、供销科长工作标准	(120)
四、财务科长工作标准	(121)
五、质检科长工作标准	(123)
六、农化服务主任工作标准	(124)
七、车间主任工作标准	(125)
第三节 维修工作标准	(126)
一、电工职责及工作标准	(126)
二、钳工职责及工作标准	(128)
三、电气焊工职责及工作标准	(130)
第四节 质量与设备管理标准	(132)
一、质量管理标准	(132)
二、设备管理标准	(133)
第五节 生产管理制度	(134)
一、交接班制度	(134)
二、巡回检查制度	(135)
三、岗位责任制度	(135)
四、生产操作记录制度	(136)
五、岗位卫生制度	(136)
六、劳动管理制度	(137)
附录一 中华人民共和国复混肥料专业标准	
(ZBG21002-87)	(139)
一、适用范围	(139)
二、定义	(139)

三、技术条件.....	(139)
四、检验方法.....	(140)
五、检验规则.....	(168)
六、包装、标志、贮存、运输.....	(170)
附录二 土壤分析常用方法	(171)
一、土壤样品的采集.....	(171)
二、土样的制备.....	(172)
三、土壤有机质的测定.....	(172)
四、土壤氮的分析.....	(182)
五、土壤有效磷的测定.....	(188)
六、土壤速效钾的测定.....	(192)
附录三 常用的名词及术语解释	(195)
一、名词解释.....	(195)
二、安全生产常用术语.....	(198)

第一章 农化服务概述

随着化肥工业的迅速发展和农业集约化程度的不断提高，化肥的投入量也不断地增加。目前，我国不少农民要求推广根据土壤养分平衡的概念来确定农业施肥的不同养分比例和用量水平，即“配方施肥”这一涉及面较广的边缘学科。因此，开展农化服务愈来愈引起化肥工业，特别是复混肥料工业和农业生产部门的重视。

第一节 农化服务的目的和意义

农化服务是现代农业生产发展阶段的产物，是指以测土施肥为中心，以指导农民科学施肥，发展工农业生产为目的，应用系统工程思想和农业化学的基本原理，对复混肥料的研究、生产、销售及使用，予以科学的组织，以最大限度地满足农业生产发展的需要，提高化肥利用率，增加社会效益的一种服务。农化服务体系的完善程度，反映了一个国家、一个地区的科学技术水平。

一、农化服务是复混肥料工业发展的必由之路

国外一些科技先进的国家，为了用较低的肥料投资获得最好的增产增收的经济效益，提高化肥利用率和防止环境污染，普遍建立国营或私营土壤测试实验室（或农业咨询服务实验室），应用本世纪初以来研究发展的综合多学科的边缘学科——土壤测试和推荐施肥技术，来承接农民（农场主）邮寄的土样，并为其将要种植的作物和田地诊断缺乏什么营

养元素、缺多少，提供施肥和石灰石的处方。这种形式的农化服务工作在北美、欧洲已成功地进行了40余年，几乎所有农民都依靠附近的州立大学或私营化肥公司、零售商或个体户设立的土壤测试实验室为其代测土样、诊断和指导施肥，甚至代行施肥。20余年来，苏联、印度、日本等在这方面也有程度不同的发展。

我国配方施肥工作在50年代后期，随着全国第一次土壤普查的开展，有些地区曾进行过以土壤速测为基础的施肥诊断，并以推广氮肥为主。60年代推广磷肥；70年代推广钾肥；全国性的化肥试验已取得了合理用肥的丰富资料。80年代以来推广微量元素肥料，科研单位也开展了测土施肥的研究工作。

与先进国家比，我国农化服务工作还比较落后。这是因为我国化肥一直处于卖方市场，较少考虑消费者需要和如何为消费者服务的问题。目前，农化服务在我国虽处于初级阶段，但已提到日程上了。在此农业生产快速发展时期，一个复混肥厂如果不开展农化服务，市场就很难稳定。农化服务是化肥工业，特别是复混肥料工业的必走之路。

二、当前农业生产和化肥使用中存在的问题

发展复混肥生产并不是单从化肥工业本身的需要出发，而是农业发展的需要，即化肥市场的需要。目前我省农业生产和化肥使用中存在问题：

（一）土壤养分比例失调

河北省土壤普遍缺磷，氮磷比例失调已构成农业生产发展的主要障碍。根据省有代表性的十个县调查统计，土壤速效磷含量小于5ppm，全省速效磷含量小于10ppm的耕地约占88.1%，其中小于3ppm极缺磷的耕地约占28.7%。

此外,有些耕地土壤速效钾偏低。80年代发现部分作物使用微肥后,有明显的增产效果,证明土壤中有效态微量元素缺少。

全国土壤南方缺钾,北方缺磷的状况尚未解决。

(二) 植物缺素

植物的养料来源: ①从土壤中吸收水分和无机矿物质; ②从大气中吸收 CO_2 ; ③从太阳光吸收能量。植物需要的养料主要有16种,其含量占植物干重千分之几以上,称为大量营养元素,计有: 碳(C)、氢(H)、氧(O_2)、氮(N)、磷(P)、钾(K)、钙(Ca)、镁(Mg)、硫(S)、铁(Fe)等十种。含量在万分之几或十万分之几的称为微量元素,计有: 铜(Cu)、硼(B)、锰(Mn)、钼(Mo)、锌(Zn)、氯(Cl)等6种。此外如钴、硒等为某些植物所必需的营养元素,在植物体内含量更少,则称为超微量元素。大量元素碳,氢,氧来自空气和水,其余来自土壤本身和人工施加的肥料(包括化肥和有机肥),而且各种养分不能互相代替。据化学家李比西的最小因子律: 植物的生育过程受供给最短缺的那个养料所限制。当养分缺乏时,植物的生长就会受到影响。例如: 花生缺钙会出现空壳,苹果缺硼会出现内外变软症状等。我国无论是北方和南方,无论粮棉作物、蔬菜和水果都有缺素症的发生。如: 小麦的小老苗,水稻的稻缩苗,棉花的红叶茎枯病,油菜的花而不实,果树的黄叶病、小叶病等都是因为缺素引起的生理病害。

(三) 投肥不科学

目前,农村施用单质化肥的现象较为普遍存在,农民不容易做到以平衡施肥的概念来科学施肥,而是有什么肥就施什么肥; 供应什么肥就施什么肥。据有关部门统计,我省化肥使用量的氮与磷的比例为1:0.35。相对氮肥多,磷肥

少；而钾肥和微肥还尚未普及。

农村施肥技术落后，农民仍靠传统施肥和经验来施肥。

（四）重用地轻养地

随着农业科学技术的发展和农村经济政策的落实，调动了农民种地的积极性，种植技术和复种指数不断提高，变一年一熟为一年二熟、三熟的现象相当普遍，间作套种，立体农业不断地发展，而且对作物产量和品质的要求也相对提高。这对促进农业生产的发展有着积极的意义。然而出现了重用地轻养地的倾向，造成土壤耕作培肥中养地与用地的比例失调。

以上四个方面，是加速耕地土壤严重失调的主要因素，也是影响农业生产发展的主要因素。因而，开展农化服务，搞好测土施肥是农业生产发展的需要，也是复混肥工业发展的需要。

第二节 农化服务的内容

近几年来，农化服务在一些小化肥厂和复混肥厂中已经开展，并取得了一些成绩，积累了一些经验。河北省冀县化肥厂就是全国最早开展农化服务的一个厂，受到国家领导的重视。化工部和省政府已在全国化肥行业中推广了他们的经验，并命名为全国县级农化服务的模式。农化服务的主要特点：是把工业与农业、科研与生产、产品与销售、产品与施肥技术融为一体，解决了这些部门之间长期割据的现象；使产品和施肥技术密切结合在一起，改革了旧的施肥技术，推动了科学施肥技术的发展。科研与生产的密切结合，使科研成果迅速变为生产力，促进了工农业生产的发展。

农化服务的内容很多，主要有以下几个方面：

一、开展土壤养分平衡施肥

平衡施肥，就是指植物必需的各种营养元素之间的均衡供应和调节，以提高肥料利用率，增加产量，改善品质，保护和提高土壤肥力。平衡施肥可以利用以下四种形式：

（一）配方施肥

配方施肥是综合运用现代农业科技成果，根据作物的需肥规律，土壤供肥性能及肥料效应，在有机肥为基础的条件下，提出氮、磷、钾和微肥的适宜用量和比例，以及相应的施肥技术。配方施肥有三种方式：一是按土壤、作物特性，采取缺啥补啥的定性初级方式；二是按作物需肥规律，土壤理化性质，肥料效应进行半定量的中级方式；三是利用各种参数用电子计算机进行定量的高级方式。

（二）诊断施肥

诊断施肥是指对一定土壤或一定作物的营养状况象医生看病一样进行诊断，根据诊断结果开出补肥、补什么肥及补肥数量的“处方”。诊断施肥可用目测症状、土壤测试或植物分析及肥料试验等方法，均能诊断土壤是否缺素。

（三）推荐施肥

根据大量的田间试验结果和生产实践经验，应用相关关系、土壤养分丰缺指标、提出施肥方案。目前在推荐施肥方面，还有“利用维持值进行目标产量测土定肥”，“土壤测试和作物生理诊断结合推荐施肥”等技术。

（四）测土施肥

用土壤（植物）分析数据和种植史、施肥史、土壤生产力及该土类、该作物的肥效试验求取土壤肥力和产量效应系数以进行综合诊断。针对该作物、该土壤肥力和一定目标产量所需养料，应用有关公式（或图表）和试验测得的参数

开出应施各养料的“处方”。具体办法本章第四节将详细论述。

二、搞好田间试验

为了比较正确地确定合理施肥量，可以选择有代表性的土壤田块，在规定的栽培管理条件下，进行田间施肥量试验，找出施肥量与作物产量之间的关系，从而计算出最大施肥量和最佳施肥量。肥料和土壤中的有效养分量并不是决定作物产量的唯一因素，而是由土类、气候、灌溉条件和作物品种多种因素决定的。不能仅用相对数据来预测肥料用量和养分配比，必须进行田间试验、调查、数理统计，寻找土壤测试值施肥量和作物产量的关系，以及有关的参数，这项工作，需要根据专门的技术，通过田间试验才能取得。

三、研制生产新产品

大量的试验结果表明，不同土壤、不同作物，对肥料的用量和养分比例要求不一。因而根据土壤养分含量状况和作物需肥规律以及产量要求，研制开发专用肥，是复混肥厂开发新产品的重要内容。农化服务要着重围绕如何使专用肥的多种养分适应农作物的营养要求和土壤供肥性能及肥料效应，既不过多施用不缺乏的养分，又不使真正缺乏的养分不足；同时，还要着眼于大面积平衡增产和提高作物品质，控制和调节肥料对农业生态环境的长期效应，根据这样指导思想，研制生产各种专用肥。我省一些小型复混肥厂主动和大专院校科研单位合作，利用他们多年的科研成果，开发生产出各种专用肥。如：小麦、玉米、水稻、棉花、果树、西瓜、花生、蔬菜等专用肥，已在农业生产上广泛应用，并收到了较好的效果。

四、做好试验示范工作

一项新技术，在未被认识以前不会被人们接受，一旦被

接受就会变成巨大的生产力。因此示范、推广是农化服务的重要方法。首先要根据土壤养分平衡的概念，搞好不同类型的田间示范点，以示范的作用引导农民接受科学施肥新技术；其次，举办培训班，教育农民掌握科学施肥新技术；第三，撰写宣传资料，引导农民应用科学施肥新技术；第四，开展咨询服务，回答农民提出的施肥技术问题，接受农民提出的建议。

五、建立健全农化服务网络

根据我国的行政体制和复混肥生产、销售状况，推广科学施肥，应建立以工农商相结合的农化服务网络，有条件的也可结合行政领导参加，以便决策指导。农化服务网可由工业部门，也可由农业或供销部门组织。我省冀县成立了以工厂、农业局、供销社三位一体的县农化服务中心，并以此组织建立起县、片、乡、村四级农化服务网络，形成科研、生产、销售、施用服务一条龙，受到了农民的欢迎。

建立农化服务网络的作用是：

1. 根据国内外取得的科技成果，结合具体地域和作物进行有针对性的指导，帮助开展农化服务工作。例如：聘请指导人员，组织技术培训，制定服务方法，指导如何整理数据进行配方施肥等工作。对已经组织农化服务机构的，要协调运用农业科技成果，探索提高农业的经济效益和企业的经济效益的途径。

2. 及时传播农业科研单位有关的科技成果，并帮助企业开发更多适宜当地土壤作物的专用肥和施肥技术。

3. 组织现场观摩会，邀请有关专家、学者进行现场参观指导，不断提高产品质量和技术水平。

4. 经常组织技术培训，使农化服务人员农化知识不断