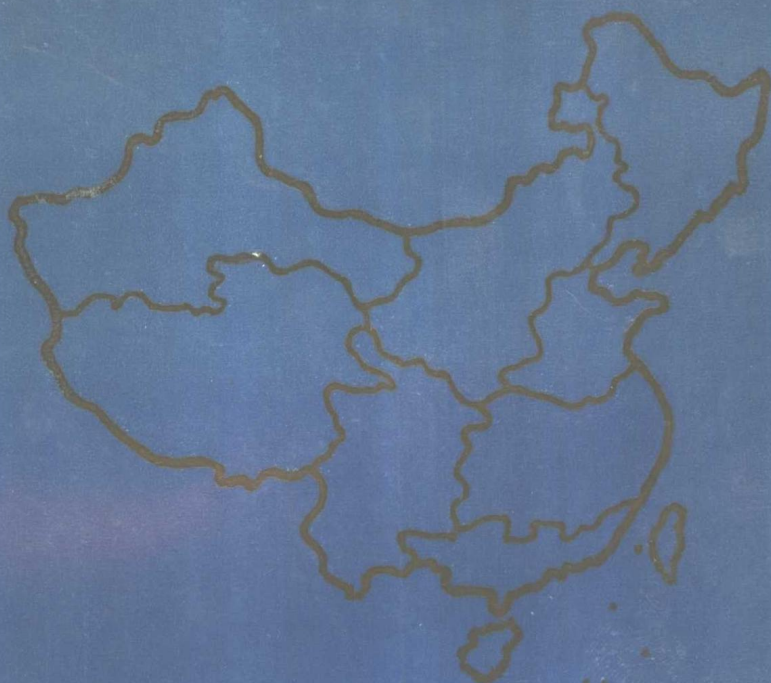




中国化肥区划

Zhongguohuafeiqihua

中国农业科学院土壤肥料研究所 编

中国农业科技出版社



中国化肥区划

中国农业科学院土壤肥料研究所

内 容 提 要

《中国化肥区划》一书对指导我国化肥的生产、分配和使用有重要的参考价值。

本书内容包括我国化肥生产、进口和使用的历史与现状以及施肥的主要经验, 1990年和2000年我国化肥需求量的预测和依据, 我国化肥区划分区的原则以及我国化肥区划的8个一级区和31个亚区的自然条件、土壤类型和养分状况、化肥肥效、作物布局特点、农业生产的主要障碍因子、化肥使用的发展方向和节肥增效的主要途径, 实施化肥区划的几项措施。

本书可供我国土壤肥料工作者, 农业院校土壤农化专业的师生和从事化肥生产、分配、销售的行政管理人员参考。

中国化肥区划

中国农业科学院土壤肥料研究所

责任编辑 陈建中

封面设计 黄德昌

(内部发行)

中国农业科技出版社出版 (北京海淀区白石桥路30号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

河北省秦皇岛市卢龙印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 6 字数: 129千字

1986年11月第一版 1986年11月第一次印刷

印数: 1—7500册 定价: 1.40元

统一书号: 16420·270

前 言

化肥区划是原国家农业委员会和农牧渔业部关于《农业自然资源和农业区划研究》计划中的一项重要内容。研究化肥区划的目的，在于根据不同地区土壤养分状况、作物布局、当前化肥施用水平和历年的化肥试验结果，进行系统分析和综合研究，按照不同地区化肥肥效的规律，分区划片，提出不同地区氮磷钾化肥（包括微量营养元素肥料）适宜的品种、数量、比例以及合理使用化肥的方向和途径，为国家有计划地安排化肥生产、分配和施用提供科学依据，使化肥发挥更大的增产作用 and 经济效益。

化肥区划是一项综合性的基础研究工作，它是从宏观上指出不同地域的化肥产、销、用方向和战略原则，为节肥增效提出主要途径，而不是指导具体地块施肥。

化肥区划的研究任务于1979年由原国家农业委员会下达，并列入农牧渔业部的科研计划，由中国农业科学院土肥所主持。1980年9月，在中国农业科学院主持召开的全国化肥试验网会议上，进一步明确将此任务作为全国化肥试验网1981~1985年的研究内容和协作研究的重点。参加本项协作研究的有全国29个省、市、自治区（未包括台湾）的农业科学院土肥所。研究工作从试点入手，上下结合进行，首先，中国农业科学院土肥所于1980年以山东省为试点，开展省级化肥区划的研究，取得了经验，随后，原国家农业委员会于1982年4月在北京召开了全国化肥区划会议，制订了化肥区划编写提纲。此后，国家农业委员会撤销，在农牧渔业部的领导和支持下，全国除台湾外，有21个省（市、自治区）相继完成了省（市、自治区）级化肥区划的研究和编写工作，有8个省（市、自治区）提供了有关基础资料。中国农业科学院土肥所根据各省（市、自治区）化肥区划的资料，进行了全国的一、二级区划划分及有关资料的统计汇总，1985年8月编写出中国化肥区划初稿，并且，1985年9月在武汉全国化肥试验网会议上，广泛地征求了各省（市、自治区）代表们的意见，会后又特约姚归耕、肖泽宏、廖思樟、梁德印、刘巽浩、奚振邦、黄鸿翔等七位专家审查，征求意见。然后，进行了反复补充和修改，1985年11月定稿。

本区划的完成先后经历五年时间，在各参加单位的共同努力下，取得了大量的调查和试验数据，丰富了区划的内容，充实了区划的依据。

本区划仅就现有资料编写而成，随着生产的发展和有关工作的不断深入，有待进一步补充、修正和完善。

本书是在张乃凤同志的指导下进行编写的。参加编写的有林葆、李家康、吴祖坤、林继雄、郭金如同志。张宁同志承担了绘图工作。张宁与杨南昌、刘清萍同志共同整理了部分资料。全书由林葆、李家康同志整理定稿。

目 录

第一章 我国化肥生产和使用的历史与现状	(1)
第一节 我国化肥生产和使用概况	(1)
一、我国化肥生产概况	(2)
二、我国化肥进口概况	(2)
三、我国化肥使用概况	(3)
第二节 我国施用化肥的主要经验	(8)
一、增施化肥促进了我国农业生产	(8)
二、科学研究推动了化肥使用	(9)
三、化肥来源以国产为主,进口为辅	(9)
四、我国农业的特点要求投入更多的化肥	(10)
第二章 我国化肥需求量的预测和依据	(11)
第一节 我国主要土壤及农田的养分状况	(11)
一、土壤有机质和碱解氮	(11)
二、土壤全磷和速效磷	(12)
三、土壤全钾和速效钾	(13)
四、土壤中微量元素含量	(15)
第二节 我国化肥的肥效以及适宜的用量和氮磷钾比例	(15)
一、我国化肥肥效的演变和现状	(15)
二、目前化肥的适宜用量和氮磷钾比例	(26)
第三节 我国农田中养分投入和产出的分析	(28)
一、我国农田中养分投入和产出量的计算方法	(28)
二、我国农田中养分投入和产出的平衡状况	(29)
第四节 1990年和2000年我国化肥需求量的预测	(31)
第三章 我国化肥区划分区概述	(36)
第一节 东北黑土、草甸土、棕壤,氮肥低量、磷肥中效、钾肥未显效区	(36)
一、兴安岭及山前台地春麦、大豆、薯类补氮补磷亚区	(37)
二、松嫩三江平原玉米、大豆、甜菜增氮补磷亚区	(38)
三、长白山地玉米、水稻、土特产增氮增磷亚区	(39)
四、辽宁平原丘陵玉米、豆、稻、果氮磷钾俱补亚区	(39)
第二节 黄淮海潮土、褐土,氮肥中量、磷肥高效、钾肥局部显效区	(40)
一、燕山、太行山山麓平原麦、棉、果补氮补磷亚区	(41)
二、黄淮海平原麦、棉增氮增磷亚区	(42)
三、山东丘陵粮、果、花生稳氮增磷补钾亚区	(43)
四、豫西南丘陵盆地麦、烟、油增氮增磷补钾亚区	(44)

第三节	长江中下游水稻土、红壤、黄棕壤, 氮肥中量、磷钾肥中效区	(44)
一、	长江两岸平原丘陵稻、棉、油、麻、桑、茶稳氮增磷补钾亚区	(45)
二、	江南丘陵双季稻、茶、柑桔增氮稳磷增钾亚区	(46)
三、	湘鄂西部丘陵山地粮、油、烟、果增氮增磷补钾亚区	(47)
第四节	华南赤红壤、水稻土, 氮肥中量、磷肥低效、钾肥高效区	(48)
一、	闽东南丘陵双季稻、甘蔗、果稳氮补磷增钾亚区	(49)
二、	粤桂北部山地丘陵双季稻、甘蔗增氮补磷增钾亚区	(50)
三、	粤桂南部平原丘陵双季稻、甘蔗、果补氮补磷增钾亚区	(51)
四、	琼雷海南岛丘陵台地双季稻、热作氮磷钾俱增亚区	(52)
第五节	北部高原栗钙土、黄绵土、黑垆土, 氮肥低量、磷肥高效、钾肥未显效区	(52)
一、	内蒙古北部高原牧业、小杂粮补氮亚区	(53)
二、	长城沿线及内蒙古南部高原小杂粮、甜菜补氮补磷亚区	(54)
三、	晋东丘陵小麦、玉米、小杂粮增氮补磷亚区	(55)
四、	汾渭盆地粮、棉补氮增磷亚区	(55)
五、	黄土高原粮、油增氮增磷亚区	(56)
六、	秦巴山地丘陵稻、麦、土特产增氮增磷补钾亚区	(56)
第六节	西南水稻土、紫色土、黄壤、红壤, 氮肥中量、磷钾肥中效区	(57)
一、	四川盆地稻、麦、油、柑桔、桑增氮补磷增钾亚区	(58)
二、	贵州高原水稻、旱粮、烟增氮增磷亚区	(59)
三、	川西高原山地牧业、旱粮增氮补磷亚区	(60)
四、	滇北山原水稻、旱粮、烟、甘蔗增氮补磷补钾亚区	(60)
五、	滇南中山宽谷水稻、旱粮、热作增氮补磷增钾亚区	(61)
第七节	西北灌漠土、潮土, 氮肥低量、磷肥高效、钾肥未显效区	(62)
一、	河西走廊麦、油、瓜、果增氮增磷亚区	(63)
二、	北疆盆地麦、油、甜菜增氮增磷亚区	(63)
三、	南疆盆地麦、棉、葡萄、瓜、果增氮增磷补钾亚区	(64)
第八节	青藏潮土、栗钙土, 氮肥极低量、磷肥高效、钾肥未显效区	(64)
一、	青藏高原牧业、麦类、油菜增氮增磷亚区	(65)
二、	藏东南高山峡谷牧业、麦类、杂粮增氮增磷亚区	(66)
第四章	实施化肥区划的几项措施	(68)
一、	调整化肥品种和结构, 逐步提高高浓、复合化肥的比重	(68)
二、	做到合理投放化肥	(69)
三、	保证农产品与肥料比价的合理和稳定	(70)
四、	进一步加强科学研究, 提高科学施肥水平	(71)
参考文献		(74)
附表		(75)
附录		(85)

第一章 我国化肥生产和使用的历史与现状

第一节 我国化肥生产和使用概况

当今化肥的生产和施用，是以德国农业化学家李比希的矿质营养理论为基础的。从李比希1840年发表他的划时代的“化学在植物生理及农业中的应用”一书和1842年英国人劳斯取得用骨粉加硫酸制造过磷酸钙的专利权算起，使用化肥至今只有一百四十多年的历史。

西方使用化肥是从磷肥（过磷酸钙）开始的。1861年，德国人从盐水井中提取氯化钾，开始施用钾肥。当时，西欧各国的种植制度正在由三圃制（休闲—冬谷物—春谷物）转向有豆科牧草（三叶草）和中耕作物的四区轮作制。在产量水平不高的情况下，土壤氮素因栽培豆科牧草能得到补充，施用磷、钾肥有较好的效果。

氮肥的施用晚于磷、钾肥。开始，只使用天然矿藏智利硝（硝酸钠）和工业副产品硫酸铵，1903年发明了用电弧法制取硝酸，并生产出硝酸钙，是最早的合成氮肥。合成氨的方法是在1908年由德国人哈伯发明的，并于1913年建成了日产27吨合成氨的工厂。大量生产化肥是在第二次世界大战以后。在相当长的一个时期内，全世界化肥的产量中磷、钾化肥的产量高于氮肥，只到本世纪四十年代末，氮肥产量才超过钾肥，到五十年代后期才超过磷肥。六十年代以后，由于生产工艺的改进，氮肥生产得到迅速发展，而磷钾肥在化肥总量中所占的比重逐年下降。在长期使用磷、钾肥之后，氮肥在增加产量和提高产品质量方面显示出突出作用。

1982/1983肥料年度，全世界共生产化肥12076.2万吨，消费化肥11469.8万吨，其中氮肥（N）为6102.1万吨，磷肥（ P_2O_5 ）为3083.3万吨，钾肥（ K_2O ）为2284.4万吨，氮磷钾的比例为1：0.51：0.37。发达国家消费氮肥3463.4万吨，磷肥2107.8万吨，钾肥1922.8万吨，氮磷钾比例为1：0.61：0.56；而发展中国家消费氮肥2638.7万吨，磷肥975.5万吨，钾肥361.5万吨，氮磷钾比例为1：0.37：0.14。可见，发达国家不仅消费化肥的总量高，而且磷钾的比重（特别是钾的比重）明显大于发展中国家。从中国、美国和苏联的化肥产量和消费量来看，八十年代以来，化肥总产量以苏联居第一位，美国第二位，我国第三位。这三个国家氮肥产量相近，而我国磷、钾肥的产量大大低于苏联和美国。近年来，美国化肥产量和消费量均出现下降趋势，因此，苏联在化肥的消费总量方面居首位。我国每年进口大量化肥，氮肥的消费总量自1979年以来居世界第一位，但磷钾肥消费量不高。

按每亩耕地的化肥（ $N+P_2O_5+K_2O$ ）施用量来看，1982年，我国是10.5公斤，为世界平均用量（5.2公斤）的一倍，也高于美国和苏联的平均用量（亩用量平均为5.8公斤），更明显地高于印度、巴基斯坦和印度尼西亚，但低于日本和朝鲜。全世界单位面积施肥量较高的地区是欧洲（除苏联外），每亩平均用量为20公斤左右，荷兰每亩用量最高，达50公斤左右。按每人平均占有量来看，我国为15.6公斤，低于世界平均水平（25公斤），更明显低于欧美各国和苏联〔1-1〕。

一、我国化肥生产概况

我国的化肥生产和使用是从氮肥开始的，和欧美的情况不同。新中国成立以前，全国只有两个小规模氮肥厂和两个副产硫酸铵的车间，产品只有硫酸铵一种。1949年的氮肥产量(N)约为6000吨。

新中国成立以后，我国的化肥工业得到了迅速发展，氮肥生产始终处于领先地位。1953年，我国氮肥(N)产量达5万吨，超过了历史上最高年产量(1941年国产硫酸铵22.7万吨，折合纯氮4.767万吨)。在第一、第二个五年计划及国民经济调整时期，我国兴建了一批年产5~7.5万吨合成氨的中型氮肥厂，并扩建了一些老厂。1965年，全国氮肥年产量达到103.7万吨，比1953年增长了近20倍。1960~1978年，我国的大中小型氮肥厂同步并进，是氮肥的大发展时期。1958年开始试点的小氮肥工业，于1965年进入了稳步发展阶段，仅1969~1978年的十年间投产的年产合成氨3000~5000吨小氮肥厂就有1225个，平均每年增加120多个。1972年，国务院决定从国外引进十三套年产30万吨合成氨和生产能力为50万吨尿素的设备，从1973年开始动工兴建到1979年的6年时间内，全部建成并投产；同期建成了我国自行设计和装备的年产30万吨合成氨的大型化肥厂——上海吴泾化肥厂。由此，我国氮肥工业的能力得到了增强，我国氮肥的产品结构得到了改变。1978年，全国氮肥产量增长到763.9万吨，比1965年增长了6.37倍。从1973年开始，我国氮肥的年产量超过了日本，居世界第三位，1983年的氮肥年产量达1109.4万吨，仅次于苏联而居世界第二位。

在建国初期，我国不生产磷肥。从1953年起，我国开始兴办小型磷肥厂，生产普通过磷酸钙，1956年的产量达到1.4万吨(P_2O_5)，并在第一个五年计划期间开始兴建南京和太原两个大型磷肥厂。由于我国磷资源不足，磷矿杂质含量较高，磷肥工业从一开始就采取了酸法、热法并举的加工生产线。经过一段时间的摸索，钙镁磷肥在六十年代初从生产技术和经济上都已过关，为我国磷肥工业开辟了新的途径。1983年，我国生产磷肥(P_2O_5) 266.6万吨，产量仅次于美国、苏联而居世界第三位。目前，磷肥工业正在向高浓、复合的方向发展，但是，由于对磷矿矿山建设的复杂性、长期性认识不足，磷矿在采、选技术方面又遇到了一些困难，因而磷矿在数量和质量上都已成为影响磷肥发展的主要因素。由于受到资源条件的限制，我国钾肥工业一直没有发展起来，1983年，全国仅生产钾肥(K_2O) 2.9万吨。根据农业生产的要求，我国逐年还生产了钼、锌、硼等多种微量元素肥料，近年来每年施用量约在5万吨以上[1-2]。

我国化肥生产虽然取得了很大的成绩，但由于氮肥发展快，磷肥发展较慢，钾肥未能发展起来，1983年我国生产化肥的氮、磷、钾比例仅为1:0.24:0.0026。虽然有机肥和土壤可补充供应作物部分磷钾养分，但是，许多地区和作物上磷、钾仍显得不足。氮肥中浓度低、易分解挥发的碳酸氢铵占氮肥总量的一半以上；低浓的普通过磷酸钙和钙镁磷肥占磷肥总量的98%，并且由于骨干企业少，技术装备差，磷肥质量不稳定；高浓复合肥料的数量，还不到化肥总量的1%。这些状况都有待于今后进一步努力改变。

二、我国化肥进口概况

我国从1905年开始进口化肥。由于旧中国民穷财尽，进口数量不多，到1937年抗日战争前，总共进口化肥量约为200万吨，到1949年进口总量不超过300万吨(实物)。

建国后，为了促进农业的发展，化肥的进口量逐年增加。按纯养分 ($N+P_2O_5+K_2O$) 计算，1954年达13.63万吨，1967年达102.48万吨，以后每年的进口量都在百万吨以上（只有1976年进口96.35万吨，在百万吨以下），1983年的进口量最高，达272.4万吨。进口的化肥种类较多，以氮肥为主，近年来，磷、钾肥和复合肥料的比重有明显增加。从1949到1983年，我国共进口化肥3023.05万吨，占我国同期化肥总资源（国产加进口）11876.3万吨的20%。其中五十年代（1949~1959年）进口176.87万吨，六十年代（1960~1969年）进口619.3万吨，七十年代（1970~1979年）进口1317.7万吨，1980~1983年，四年内即进口909.18万吨，可看出化肥进口量的增加趋势。从联合国肥料年鉴的统计资料来看，中国和印度是近年来肥料进口最多的两个国家。1973/1974~1982/1983十个肥料年度中，印度进口1585.7万吨，中国进口1866.6万吨，高于印度。但联合国肥料年鉴中的进口数为估计数，按我国的统计资料，1973~1982年的十年中，总共进口化肥1543.2万吨，与印度接近。进口化肥与进口粮食比较，是合算的，但每年花费了国家的大量外汇，进口后的化肥按国家平价销售，每年还要补贴一部分人民币。例如，1983年，我国进口化肥（纯养分）304万吨，动用外汇12亿美元，国内销售财政补贴10亿多元人民币。

最近，化肥滞销，对今后的化肥进口问题，我们将在下面的有关章节中讨论。

三、我国化肥使用概况

建国以前，国产和进口的少量氮肥（硫酸铵）主要在沿海的广东、福建、浙江、江苏和山东等省使用。建国后，化肥的用量仍然不高，1963年前，每亩耕地的平均用量不到0.5公斤（纯养分量），随着化肥工业的发展和化肥进口量的增加，特别是1976~1980年的五年中，化肥产量由524.4万吨猛增到1232.1万吨，化肥用量才有了明显的提高。

建国以后，化肥的使用大致经历了三个阶段，即五十年代的有机肥与氮肥配合使用阶段，六十年代的有机肥与氮、磷肥配合施用阶段和七十年代以来在有机肥基础上的多种营养元素配合施用阶段。这三个阶段有大致的前后，但密切联系、相互交叉，不能截然分开。这不仅是由于化肥工业的发展，生产的化肥种类和品种增加，而主要是由于农业生产发展的需要。这有其内在的原因，五十年代我国的肥源主要是有机肥，由于我国大部分地区土壤有机质和氮素含量较低，而一般有机肥含磷、钾比氮素相对要高，在这种情况下，作物氮素养分不足是主要矛盾，在有机肥的基础上配合施用少量氮肥，就有明显的增产效果，而磷肥在当时的增产效果较低，施用钾肥多不显效。从六十年代初开始，首先在我国南方的一些低产稻田发现单施氮肥稻苗仍发生“坐秋”、“发僵”等情况，经研究是一种缺磷症。在有机肥基础上配合施用氮、磷化肥，水稻可以显著增产。磷肥在南方已得到广泛使用，在北方也开始显出增产效果，增施磷肥在农业增产中发挥了重要作用。随着农田水利条件的改善，氮磷化肥用量的增加，矮秆良种和杂交种的推广，复种指数的进一步提高，农作物对钾的消耗量增加。在气温高、雨量大，成土母质风化淋溶强烈的广东、广西部分供钾能力低的土壤上，在六十年代中期，首先出现了缺钾症，七十年代在长江以南的一些省、区，土壤缺钾加重，缺钾面积有扩大的趋势。同时，自六十年代以来，在一些地区和作物上表现出硼、钼、锌、锰等微量元素的缺乏症，肥料的施用进入有机肥、化肥配合，化肥中氮磷钾等大量元素和微量元素的配合阶段。

根据农牧渔业部的资料，我国1983年共施用化肥1659.8万吨，按耕地面积（148410万亩）

表 1-1

1983年我国化肥施用量

地 区	总 用 量		每亩耕地用 量 (公斤)	按播种面积 计算每亩用 量 (公斤)	不同用量等级占有耕地百分率 (%)						耕地面积 (万亩)	粮食亩产 (以 耕地面积计 算) (公斤)
	折纯量(万吨)	总量			<5公斤	5~10 公 斤	10~15 公 斤	15~25 公 斤	25~35 公 斤	>35公斤		
全国总计	1659.8		11.2	7.7	33.4	17.2	20.7	22.1	4.8	1.8	147539	227
北 京	10.8		17.0(7)	11.0(6)	0.8	—	53.0	32.4	13.3	—	634.3	378
天 津	4.0		5.7	4.4	41.4	57.1	—	1.5	—	—	687.9	223
河 北	101.8(7)		10.2	7.8(10)	17.0	37.0	28.0	14.0	3.4	—	9355.1	245
山 西	31.1		5.4	5.0	58.6	34.2	6.9	0.3	—	—	5807.6	169
内 蒙 古	14.4		1.8	2.1	94.5	1.7	3.8	—	—	—	7597.4	89
辽 宁	67.5		12.3	12.1(3)	19.8	14.0	29	30.8	4.3	2.1	5481.4	275
吉 林	40.3		6.7	6.7	34.3	53.2	7.6	4.9	—	—	6089.5	179
黑 龙 江	40.2		3.0	3.1	96.5	3.0	0.5	—	—	—	13127.3	108
上 海	16.1		30.1(1)	14.1(1)	—	—	—	15.0	51.0	34.0	524.9	764(1)
江 苏	149.0(2)		21.5(5)	11.6(4)	—	—	13.2	63.4	18.0	5.4	6945.1	616(3)
浙 江	69.2(10)		25.4(2)	10.1(8)	—	—	4.3	51.5	36.5	7.7	2724.9	739(2)
安 徽	90.6(8)		13.5(10)	7.7	7.7	5.7	61.1	22.8	2.0	0.7	6651.8	381
福 建	47.6		24.6(3)	13.1(2)	—	—	10.8	60.0	16.5	12.7	1924.0	512(6)
江 西	46.9		13.1	5.7	—	28.1	54.3	17.0	—	0.6	3575.3	480(7)
山 东	180.9(1)		16.6(8)	11.5(5)	1.4	12.1	25.7	52.0	7.5	1.3	10772.8	360
河 南	130.6(4)		12.3	7.7	19.3	20.7	41.3	17.3	1.4	—	10650.8	181
湖 北	79.7(9)		24.3(9)	7.2	18.7	16.0	32.4	30.2	2.7	—	5548.1	463(8)

(续表)

1983年我国化肥施用量

地 区	总 用 量		每亩耕 地用量 (公斤)	按播种面积 计算每亩用 量 (公斤)	不同用量等级占有耕地百分率 (%)						排地面积 (万亩)	粮食亩产 (以耕 地面积计算) (公斤)
	折纯量 (万吨)	<5公斤			5~10 公斤	10~15 公斤	15~25 公斤	25~35 公斤	>35公斤			
湖 南	104.6(5)		20.4(6)	9.0(9)	0.5	9.6	17.6	50	16.6	5.7	5099.8	556(4)
广 东	104.5(6)		21.8(4)	11.2(7)	4.0	6.0	12.0	34.0	25.7	18.3	4713.0	548(5)
广 西	52.0		13.2	7.5	7.8	28.9	29.7	27.3	6.3	—	3930.1	432(10)
四 川	131.7(3)		13.2	7.5	9.4	15.3	30.7	42.3	1.5	0.8	9810.9	448(9)
贵 州	26.0		9.1	6.0	21.8	39.4	26.3	10.2	2.3	—	2848.0	281
云 南	38.6		9.1	6.5	33.9	26.9	25.0	11.6	1.3	1.3	4248.8	253
西 藏	1.3		—	4.1	91.2	5.2	3.6	—	—	—	343.7	—
陕 西	35.9		6.3	5.1	50.8	26.5	17.3	5.4	—	—	5637.7	206
甘 肃	17.9		3.4	3.5	86.9	5.7	6.4	1.0	—	—	5342.5	114
青 海	3.9		4.5	5.2	71.1	25.8	3.1	—	—	—	864.0	152
宁 夏	5.1		4.0	4.0	100	—	—	—	—	—	1260.5	129
新 疆	17.1		3.6	3.9	97.0	2.4	—	0.6	—	—	4742.2	143

注：化肥施用量为国家统计局咨询服务中心提供，() 内的数字代表位次，各省粮食亩产为1982年的数字。

表 1-1 我国历年化肥生产和施用数量(纯养分)

[illegible]

我国历年化肥生产和施用量 (纯养分) (单位: 万吨) (续表)

年份	生产量 合计	氮肥合计	硫酸	硝酸	碳铵	氨水	氯化铵	尿素	磷肥 合计	普钙	钙镁 磷肥	施用量 合计	氮肥	磷肥	钾肥	复合肥	备注
1972	370.1	244.4	11.2	41.4	119.3	54.1	5.5	10.4	124.9	74.0	48.8	455.9	322.8	130.4	2.7	8.8	
1973	459.2	299.6	15.7	47.0	150.8	67.3	6.0	11.0	158.9	102	56.0	502.8	339.2	159.2	4.4	10.2	
1974	422.2	282.7	15.2	49.1	144.6	56.9	5.5	10.3	139.0	94	43.0	476.6	322.4	142.5	11.7	50.4	
1975	524.7	370.9	14.8	48.5	201.1	82.8	6.8	15.6	153.1	102.9	47.6	489.0	330.9	146.3	11.3	32.6	
1976	524.4	381.5	11.5	43.9	197.1	93.1	7.3	27.2	141.8	99.6	37.6	528.8	384.2	139.4	5.2	15.3	
1977	723.8	550.9	10.7	44.1	262.4	125	6.6	100.7	170.8	114.0	47.0	595.9	437.8	150.9	7.2	30.8	
1978	869.3	763.9	14.6	54.8	363.1	142.9	10.0	175.5	103.3	47.8	52.4	829.4	621.9	197.4	10.1	86.3	
1979	1065.4	882.1	15.9	61	428	118.9	11.3	243.9	181.7	124.3	51.8	1014.9	765.2	223.2	26.5	108.9	
1980	1232.1	999.3	14.8	64.2	513.8	90.9	13.7	299.4	230.8	164.6	61.5	1269.4	934.2	273.3	34.6	27.3	
1981	1239.0	985.7	11.9	68.2	508.1	62.3	14.1	318.5	250.8	178.0	69.2	1334.9	942.0	295.6	40.7	56.6	
1982	1278.1	1021.8	12.3	67.8	561.3	43.6	16.4	319.4	253.7	180.3	70.1	1513.4	1043.3	344.8	56.8	68.5	
1983	1378.9	1109.4	11.7	65.3	643.9	32.1	18.0	336.0	266.6	192.0	71.5	1659.8	1163.8	351.4	58.4	68.2	

平均，每亩为11.2公斤，按播种面积（217032万亩）平均，每亩为7.7公斤，氮磷钾肥施用比例为1:0.33:0.06。但是，化肥施用量在各省、市、自治区很不平衡。我国化肥用量较高的地区，主要为沿海诸省，还有辽宁、湖南和四川盆地（见附图）。化肥总用量以山东省居首位，为180.9万吨，江苏省居第二，为149万吨，施用养分在百万吨以上的省依次为山东、江苏、四川、河南、湖南、广东和河北等。这七个省的化肥施用量合计达900万吨，超过了全国化肥施用总量的半数。若按耕地面积计算，以上海市最高，每亩耕地为30.5公斤，浙江居第二，每亩为25.4公斤；每亩用量在20公斤以上的有福建、广东、江苏、湖南，每亩用量在15公斤以上的有北京市和山东省；用量较低的有黑龙江、甘肃、青海、宁夏、新疆，每亩不到5公斤；内蒙古最低，只有1.8公斤。按县为单位统计结果，我国约有三分之一的耕地，每亩化肥用量不足5公斤，其中有不少耕地是不施化肥的（见表1-1）。从表1-1还可看出，凡化肥每亩用量高的省、市，粮食亩产也较高，按粮食作物占有的耕地面积计算，以上海最高，每亩平均为764公斤，浙江第二，为738.5公斤，其余亩产500公斤粮食以上的省依次为江苏、湖南、广东和福建。而化肥用量不足5公斤的省、自治区，粮食亩产只有一百多公斤，内蒙古只有89公斤。

我国历年的化肥生产和施用量见表1-2。

第二节 我国施用化肥的主要经验

一、增施化肥促进了我国农业生产

根据国外的有关资料估计，农作物产量的增加，化肥所起的作用占40~60%。联合国粮农组织于1960~1977年在40个国家进行的10多万个化肥示范和试验的结果表明，最好的施肥处理平均增产67%，用于化肥的投资，可回收价值为该投资4.8倍的农产品〔1-3〕。我国1981~1983年的试验表明，化肥施用量得当，增产效果也是相当高的。829个水稻试验结果，施氮钾肥或氮磷钾肥，比不施增产40.8%；1260个小麦试验，施氮磷肥比不施增产56.6%；629个玉米试验增产46.1%，62个棉花试验增产48.6%；64个油菜试验，增产菜籽64.4%；115个大豆试验，增产17.9%。建国以来，我国粮食和棉花产量的增长与化肥施用量的增加紧密相关，1951~1980年30年的化肥总用量与粮食总产量的相关系数为0.964，化肥每亩施用量与粮食每亩产量的相关系数为0.98，达到极显著水平；30年的化肥总施用量与棉花总产量的相关系数为0.788，化肥每亩施用量与棉花每亩产量的相关系数为0.86，也都达到显著水平。

1949~1983年的35年中，全国用于化肥工业的投资总共达223.2亿元，累计生产了氮肥（以N计）9023.3万吨，磷肥（以 P_2O_5 计）2827.1万吨，钾肥（以 K_2O 计）25.9万吨，产值超过1000亿元，为国家提供税利超过100亿元。将这些化肥用于农业生产，以1公斤化肥（纯养分）增产10公斤粮食来粗略计算，产值又翻了一番多，超过2000亿元。1983年，我国共施用化肥1659.8万吨，按播种面积计算，每亩为7.7公斤。这些化肥有多少用于粮食作物，有多少用于经济作物和其它作物，从现在的统计资料中无法加以区分。按粮食作物播种面积占总播种面积的比例推算，约有1314.6万吨用于粮食作物，可增产粮食13146万吨，占我国1983年粮食总产38727.5万吨的33.9%。由上可见，化肥在我国农业增产中具有举足轻重的作用。

二、科学研究推动了化肥使用

我国农民长期以来习惯于施用有机肥料。除沿海少数地区之外，解放前从未施用过化肥。解放后，我国化肥使用迅速发展。建国以来，由于领导部门的重视和支持，各地科技人员的共同努力，我国的肥料研究工作取得了许多成果。这些成果为我国化肥生产、分配和施用提供了许多试验资料、技术措施和科学依据，对我国化肥生产和使用起了重要作用。

首先，五十年代末肯定了氮肥的肥效，氮肥在各种土壤和作物上施用，一般都能增产；同时明确了不同氮肥品种适宜的土壤条件、主要作物的需肥规律和适宜的施肥时期。氮肥的施用得到迅速推广，从而促进了我国氮肥工业的发展。我国出现过两次氮肥增长高峰期：氮肥（N）由1957年的12.9万吨增长到1966年的146.1万吨；由1976年的381.5万吨增长到1980年的999.3万吨，保证了农业持续增产。其次，根据我国氮肥品种的特点，改氮肥表施为深施，创造了多种氮肥深施方法。从五十年代开沟深施、扎眼深施发展到七十年代球（粒）肥深施、全层深施，有效地减少氮素挥发损失，提高肥效20~30%。

六十年代对磷肥的研究取得了很大进展。由于氮肥用量和作物产量提高，土壤缺磷矛盾突出，作物缺磷症状普遍出现。通过研究，明确了磷肥有效施用条件，找出了不同土壤类型缺磷诊断指标，总结出了低产田施磷，豆科作物以磷增氮，禾本科作物氮磷配合，以及磷肥做基肥或种肥集中施、沾秧根等一套施用技术。这些技术推广之后，很快改变了六十年代初期磷肥积压的现象，不少地方磷肥供不应求。磷肥被称为低产缺磷地区的“翻身肥”，高产地区的稳产肥。从七十年代前期开始，全国开展了大规模的钾肥肥效试验，取得了几千个试验数据，证明在氮磷化肥用量增加、复种指数和单产提高的情况下，长江以南的一些省、区作物缺钾现象日益普遍。施用钾肥可提高稻、麦、棉、油料、烟、麻产量，增产率达10~30%，并能改善作物产品品质和提高作物抗逆抗病能力。通过试验研究，还进一步明确了钾肥的增产效果与土壤供钾能力、作物种类和品种、施用有机肥料等条件有关〔1-4〕。这些研究成果为南方推广应用钾肥提供了依据。

我国农作物施肥从七十年代中期开始，逐步由过去使用单一肥料，转入氮磷钾等多种营养元素配合施用。近年来各地在配方施肥（或测土施肥或推荐施肥）的研究上也取得了可喜的成绩。配方施肥比农民习惯施肥一般可增产10~30%。推行配方施肥标志了我国施肥技术将进入一个新的阶段，并将推动我国复合肥料工业的发展。

三、化肥来源以国产为主，进口为辅

我国是一个大国，需要大力发展农业以养活众多的人口，而发展农业生产则需要投入大量的化学肥料。解放初期我国经济十分落后，化学工业的基础十分薄弱，建设大中型的化肥企业，技术力量不足，投资大，周期长，困难很多，为满足农业对化肥的需求，化肥来源采取以国产为主，进口为辅，在发展化肥工业中采取大、中、小型并举的方针。这在当时的历史条件下是正确的。我国六十年代发展起来的小氮肥厂，生产碳酸氢铵尽管浓度低，质量次，但是，对解决当时氮肥严重不足的状况，起了重要的作用。根据我国化肥生产现状，磷酸虽在氮肥中的比重将逐步下降，但在今后一段相当长的时期内仍要施用。在发展磷肥生产上，针对我国磷矿资源缺乏，磷矿品位低和杂质含量较高的特点，发展中、小型磷肥企业生产普钙和钙镁磷肥对缓和七十年代以来我国氮磷比例失调的问题也起了积极的作用。

当然，在磷肥工业发展过程中，对质量重视不够，应引以为鉴。

在自力更生发展我国化肥工业的基础上，适当进口化肥，特别是高浓、复合肥料和钾肥也是十分必要的。我国化肥品种单调，尤其是缺少高浓复合肥料和钾肥，进口这类化肥，不仅在过去对补充我国化肥不足是需要的，今后为满足经济作物施肥、提高产品质量、发展商品经济和调节我国氮磷钾比例失调等需要，仍然是不可缺少的。

四、我国农业的特点要求投入更多的化肥

随着我国人口的增长，人民生活水平的提高，要求农业提供更多的农产品投放市场，满足社会日益增长的需要。要进一步提高农作物的产量，在一段较长的时间内，主要依赖于化肥的增长。

1.我国人多耕地少，耕地后备资源不多，提高农产品的总产量主要依靠提高单产。1983年，我国人口（10.25亿）占世界人口（48.42亿）的21%，而耕地只占世界总耕地的7.3%，每人平均占有耕地近1.5亩，不到世界人均耕地面积（4.7亩）的三分之一。据有关部门统计，目前我国的耕地每年减少五百多万亩〔1-5〕。

2.我国大部分耕地潜在肥力较低，要提高产量，对肥料有很大的依赖性。我国的大部分耕地由于开垦年代久远，尤其是地处我国东南部的季风气候区的耕地，雨热同季，有利作物生长，也有利土壤中有机物的分解。我国农民有多耕多耙的传统习惯，这更加速了有机物的分解，因而大部分耕地有机质含量不高，除东北的黑土外，一般含有有机质1~2%，广大的华北、西北地区土壤有机质含量一般只有0.6~1%。土壤有机质含量低，表明土壤氮素不足。同时也使土壤的理化生物性状变劣。目前除北方地区土壤钾、钙含量丰富外，氮磷普遍不足，所以，在这些地区，要有高的产出，必须有高的投入。

3.畜牧业比重低，森林覆盖面积小，不利于有机物和营养元素的循环和再利用。我国畜牧业占整个农业的19.3%，种植业占80.7%，而欧洲的一些国家和美国、加拿大等国，畜牧业的比重占50%以上。通过畜牧业可以把种植业中人们不能直接利用的产品充分合理利用，部分转化为畜产品，部分以牲畜排泄物回到农田中去。我国森林覆盖率低，农村能源不足，燃料缺乏，秸秆等被当作燃料，有机物和最宝贵的氮素在燃烧后损失殆尽。即使是有机物全部作为有机肥料再利用，也不能不施或少施化肥。因为有机肥料中的养分，基本上取自土壤，这只是一种封闭式的循环，要大幅度提高单位面积产量，必须投入新的物质和能量。

4.绿肥面积逐年下降，土地用多养少，这也加速了土壤中的有机质和氮素的消耗。豆科绿肥和豆科作物有固氮能力，其固氮的数量约占其植株总氮量的三分之二。据报导，一般亩产鲜草量在1500~2500公斤时，紫云英、苕子可固氮7.6公斤，草木樨为8~15公斤。所以，种植豆科绿肥是一项为数可观的土壤氮素供给来源。我国绿肥生产历史悠久，建国以后迅速发展，1976年的全国绿肥面积达到近2亿亩，平均80亩耕地就有1亩绿肥。但近年来，绿肥面积不断下降，1980年为11309万亩，1983年仅有8520万亩，而且仍有进一步下降的趋势。在绿肥生产未恢复和发展之前，必须增加氮素化肥的投入量，以补偿土壤氮素的亏损。

此外，农产品商品率的提高，也将引起土壤中其它营养元素的逐步亏损。

综上所述，我国人多地少，我国农业必须走精耕细作和高投入、高产出的路子，而我国耕地中有机物的循环和再利用的效率又不高，所以，要大幅度地提高农作物的产量，增施化肥就显得十分重要。

第二章 我国化肥需求量的预测和依据

化肥区划是一项综合性的研究工作，要考虑各地的自然条件、生产条件和国民经济发展的需要，充分掌握与现有的农业生产有关的基本情况和统计资料，认真整理各地区有机肥、绿肥和化肥的施用数量和比例，分析研究历年来化肥生产、分配和使用的情况和效果。

本区划是以我国当前土壤养分状况，氮、磷、钾化肥肥效的分布特点，以及农作物需肥规律和产量计划目标为主要依据，预测出我国今后化肥需求量。

第一节 我国主要土壤及农田的养分状况

我国地域辽阔，地形和自然条件复杂，农业历史悠久，故土壤资源丰富，类型众多，具有农、林、牧、副、渔全面发展的优越条件。

我国土壤按其分布大致可分为地带性和非地带性土壤两类。我国地带性土壤主要由东部湿润海洋性与西部干旱内陆性两个地带构成的。东部的湿润海洋性地带，自南而北分布有砖红壤、赤红壤、红壤与黄壤、黄棕壤、棕壤、暗棕壤与漂灰土。而干旱内陆地带，则自东而西分布有栗钙土、棕钙土、灰钙土与漠土。除东西两大地带外，自黄土高原向东北直到大兴安岭西麓尚有由褐土、黑垆土、黑钙土、灰褐土与黑土带构成的过渡性土壤地带。

我国非地带性土壤为数众多，其中受耕作影响形成的水稻土分布最广。此外，受水文和岩石特性影响而形成的非地带性土壤，如受地下水影响而形成的水成土壤有沼泽土、草甸土、盐渍土等；以母质特性影响占主导地位的岩成土壤，如亚热带和热带石灰岩地区的黑色石灰土，红色石灰土（雷州半岛），发育于石灰性和酸性紫色砂页岩上的紫色土（川滇地区）等。这些非地带性土壤，镶嵌于地带性土壤之内，构成复杂多样的土壤组合类型。

我国土壤普查资料正在整理和汇集中。本区划的土壤全磷、全钾含量主要引用中国科学院南京土壤所编写的《中国土壤》一书，土壤有机质、碱解氮、速效磷、速效钾含量的资料则来自各省（市、自治区）化肥区划。根据现有资料分析，我国农田土壤养分状况大体是：土壤普遍缺氮，大部缺磷，局部缺钾。

一、土壤有机质和碱解氮

在自然植被下土壤有机质和氮素含量的消长，主要决定于生物积累和分解作用的相对强弱。因此，植被类型以及影响植被生长和微生物活动的诸因素，特别是水热条件对土壤有机质和氮素的含量有着强烈的影响。我国自然植被下主要土壤类型的表层有机质和氮素含量，以黑土为最高。由东向西，依次为黑土、黑钙土、栗钙土、棕钙土、灰钙土，随着干燥程度的增加，植被变稀，生物积累量降低，分解作用相对较强，而有机质含量降低；从北向南，则由暗棕壤（和白浆土）至棕壤、褐土及黄棕壤，有机质含量明显降低；由黄棕壤地区向南经红壤至砖红壤地区，随着温度升高，雨量增加，生物积累加强，则含量复又升高。

农业土壤与自然植被下的土壤不同，除受气候、生物等因子作用外，还受施肥耕作的影响。由于各地复种指数、作物产量和施肥水平不同，地区之间以及同一地区的不同地段或田