

中国的化肥结构和发展预测

李家康 林葆 梁国庆

中国农业科学院土壤肥料研究所，北京，100081



一、近 20 年施肥结构的变化

随着国内市场经济的发展，种植业结构的调整，以及茶树、果树、桑园、热带经济林木等面积扩大和施肥的普及，中国的施肥结构也发生了很大变化。根据中国农业年鉴的统计资料，1980 年到 1999 年的 19 年期间，粮食作物播种面积一直保持在 17 亿亩左右，粮食总产的增长主要是通过增施肥料、提高单产的途径来实现。而同期，经济作物种植面积迅速扩大。各类作物总施肥面积由 1980 年的 22.4 亿亩，增加到 1999 年的 25.2 亿亩。粮食作物施肥面积占总施肥面积的比例则由 1980 年的 78.0%，降到 1999 年的 67.5%（表 1）。而且，粮食作物单位面积施肥量，又往往比经济作物低。

表 1 近 20 年中国种植业结构的变化（亿亩）

作物种类	1980	1985	1990	1995	1999
粮食作物	17.5	16.3	17.0	16.5	17.0
大田经济作物	2.8	4.0	4.1	4.9	5.4
果树	0.3	0.4	0.8	1.2	1.3
其它	1.6	1.2	1.1	1.1	1.1
合计	22.4	22.3	23.4	24.1	25.2
其中粮食（%）	78.0	73.3	72.8	68.5	67.5
大田经济作物（%）	12.4	18.0	17.5	20.4	21.5
果树（%）	1.2	1.8	3.3	5.0	5.2

引自《中国农业年鉴》

根据中国农科院土肥所对中国的吉林、山东、陕西、四川、湖北、广西、江苏等 7 省、自治区的 1958 个农户调查结果显示，1996 年在粮食作物上的化肥用量为每亩 18.2 公斤，而经济作物为每亩 29.4 公斤。经济作物的化肥用量要高于粮食作物 61.5%。如果按中国农业年鉴统计的各种作物种植面积和上述施肥量调查资料进行计算，则 1998 年中国化肥施用量中约有 40% 用于经济作物。这种趋势大致反映了中国近 20 年来施肥结构的变化情况。

二、化肥需求增加的预测

中国人口在不断增长，到 2030 年将达到 16 亿。中国耕地后备资源不足，要依赖提高单位面积产量，来实现农产品总量的增长。中国原有的以粮食作物为主体的种植业结构还需进一步调整，林业、草业和养殖业施肥落后，这些都是中国的基本国情。

中国以往进行化肥预测时，多偏重于种植业，尤其是粮、油、棉，很少考虑其它。因此，所作的化肥需求预测，往往低于实际施用量，本次预测除种植业外，还考虑林

业、草业和养殖业等对化肥的需求。在具体预测时，粮食作物以化肥肥效为依据，林业、草业和养殖业目前的施肥面积究竟有多少，国内没有统计资料，大致按增加施肥面积进行匡算。

1. 粮食作物化肥需求预测

在粮食作物上的化肥需求状况仍然是影响中国化肥需求总量的主导因子。对于粮食作物化肥需求预测的方法,有采用养分平衡法,但采用这种方法需要很多参数,包括土壤肥力参数,作物养分吸收参数,化肥利用率参数等。中国迄今还没有足够的调查与研究数据可作为建立这些参数的依据。本预测采用的化肥肥效法,即根据大量田间肥效试验结果和农作物目标产量(粮食需求目标),估算出化肥需求量,这一计算方法已得到国内许多专家的认可。

目前,中国粮食作物约占农作物种植面积的 70%,按 19.5 亿亩耕地,30.4 亿亩播种面积计算,粮食作物的实际播种面积应为 21.3 亿亩。预计未来的几十年里,粮食作物的种植面积不会发生大的变化。换言之,要满足不断增加的人口对粮食的需求,将主要依靠增加化肥投入、提高作物单产来实现。目前中国粮食总产量约为 50000 万吨左右,按人均保持粮食 400 公斤,2010、2015 和 2030 年中国人口为 13.8、14.4 和 16.0 亿计算,则需增加粮食分别为 5200、7600 和 14000 万吨。根据全国化肥网 1981-1983 年取得的 5000 多个田间试验结果,每公斤化肥可增加粮食 8-10 公斤计算,则分别需增加化肥 520-650、760-950 和 1400-1750 万吨(表 2)。

表 2 粮食作物化肥增加量预测

	1999	2010	2015	2030
播种面积(亿亩)	21.3	21.3	21.3	21.3
粮食总产(万吨)	50000	55200	57600	64000
粮食单产(kg/亩)	235	259	270	301
化肥增加量(万吨)	-	520-650	760-950	1400-1750
化肥总用量(万吨)	2475	2995-3125	3235-3425	3875-4225
每亩化肥用量(公斤)	11.6	14.2-14.7	15.2-16.1	18.2-19.9

注: 1) 1999 年粮食作物化肥总用量按占化肥总消费量 4124.5 万吨的 60% 计算,其它各年度粮食作物化肥总用量在 1999 年的基础上,加上化肥增加量而得。

2) 化肥增加量按每公斤化肥增产粮食 8-10 公斤计算。

按粮食作物化肥用量占化肥总消费量的 60% 计算,则 1999 年粮食作物的化肥总用量约为 2475 万吨,到 2030 年,粮食作物的化肥总用量将会达到 3875-4225 万吨,每亩化肥用量将为 18.2-19.8 公斤。根据全国化肥试验网 50 个肥料长期定位试验的结果(1980-1993),在每亩施用 2000 公斤有机肥的基础上,增施化肥氮(N)10-12 公斤、磷(P₂O₅)3-5 公斤、钾(K₂O)4-6 公斤,总量约为 20 公斤,即可获得每亩 350-400 公斤的粮食产量,并可保持和提高土壤肥力。而中国 2030 年粮食单产达到每亩 300 公斤时,即可实现粮食总产 6.4 亿吨的目标。因此,长期定位试验的结果也表明,采用表 2 中的预测数是可行的。

2. 经济作物化肥需求预测

1999年，中国农作物实际播种面积为30.4亿亩，经济作物（含其它作物）约占30%（表1），经济作物的播种面积为9.1亿亩。经济作物除蔬菜、油料外，其它作物的播种面积已基本稳定。多年生经济作物（包括茶树、果树、桑树、热作）当年的种植面积1.7亿亩。考虑到中国果树业的发展，今后中国多年生经济作物的种植面积将增加到1.9亿亩。上述两项合计总面积为10.9亿亩。在今后一段时期内，这些经济作物的化肥用量还会逐步提高。若按2010、2015和2030年经济作物上每亩化肥用量分别提高3.3公斤、4.7公斤、和6.7公斤计算，则在经济作物上需多投入化肥366、512和732万吨（表3）。

表3 各需肥行业新增化肥量概况（万吨）

年份	2010	2015	2030
粮食作物	520-650	760-950	1400-1750
经济作物	366	512	732
林业	126	189	252
草业	44.7	57.5	61
渔业	35.1	52.8	70.5
合计	1092-1222	1571-1761	2515-2865

3. 林业化肥需求预测

根据林业部第三次普查（1989-1993）的结果，中国拥有经济林、毛竹、苗圃面积共有2.36亿亩。这些林木一般需要施肥，按每亩施肥量26.7公斤，2010、2015、2030年新增施肥面积分别为总面积的20%、30%和40%计算，则各时期施肥面积分别为21、27.5和42亿亩，需要增加化肥投入分别为126、189和252万吨（表3）。

4. 草业化肥需求预测

1994年农业部畜牧兽医司统计，中国人工种草保留面积为0.91亿亩。根据农业部的规划，中国人工种草的面积还会增加。估计2010、2015和2030年的人工草地保留面积将分别达到1.68、2.16和2.29亿亩。由于人工种植草场多分布在西北干旱地区，施肥面积不可能增加很快，施肥量也不可能很大。拟按各时期施肥面积为总面积的20%，每亩施肥13.3公斤计算，则2010、2015和2030年草业方面分别需增加化肥投入44.7、57.5和61.0万吨（表3）。

5. 渔业化肥需求预测

目前中国约有池塘养殖面积3218万亩，水库河沟及其它养殖面积面积3210万亩，湖泊面积1367万亩。根据湖北、河南、山东、福建、浙江、内蒙、山西和江苏各省的施肥推荐，池塘养鱼施肥量约为39.1公斤/亩，水库河沟养鱼施肥量为14.1公斤/亩，湖泊养鱼施肥量为3.8公斤/亩，按2010、2015和2030年养鱼施肥新增面积为20%、30%和40%估算，需增加化肥投入分别为35.1、52.1和70.5万吨（表3）

综上所述，在未来的30年时间里，随着人口的增加，中国土地面积不可能有大幅度增加的情况下，为了满足增长的人口对粮食、蔬菜和瓜果类等农产品的需求，只能通过

增加化肥投入，提高单位面积产量水平来实现。另外，随着市场经济的发展和人们生活水平的提高及环境意识的加强，林业、草业和渔业的化肥需求也将逐步提高。预计在2010、2015和2030年，包括粮食作物、经济作物、林业、草业和渔业等需肥行业在内，需新增化肥分别为1101-1231、1571-1761和2515-2865万吨（表3）。

6. 化肥需求总量预测

目前，中国年化肥总用量约为4000万吨，加上新增化肥用量，预计2010、2015、2030年中国化肥需求量为5101-5231、5571-5761和6515-6865万吨（表7）。即到2030年，化肥消费总量在现有的基础上，再增加65%左右。按中国实际播种面积30.4亿亩计算，则每公顷化肥施用量将达到21.4-22.6公斤，这一施肥水平大致与目前英国的施肥水平相当。

表7 不同年份化肥需求总量预测（万吨）

年份	2010	2015	2030
化肥需求量	5092-5222	5571-5761	6515-6865
N:P ₂ O ₅ :K ₂ O	100:40:25	100:40:30	100:40:30
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	3086-1234-772	3277-1311-983	3832-1533-1150
	3165-1266-791	3389-1356-1017	4038-1615-1211

综上所述，中国化肥需求总量的上限为7000万吨左右，如果2030年中国的人口数量能控制在16亿左右，则随着科学技术的发展，农业生产条件的改善，中国化肥用量控制在7000万吨以内，是有可能实现的。

三、小结

中国是一个地少人多的国家，要发展农业以满足人口日益增加的需要，必须增加农业外部的物质，即化肥的投入。

根据种植业、林业、草业、养殖业发展的需要，预测中国化肥需求量2010年为5092-5222万吨，2015年为5571—5761万吨，2030年为6515—6865万吨；氮磷钾养分需求量2010年为（3086~3165）—（1234~1266）—（772~791）；2015年为（3277~3389）—（1311~1356）—（983~1017）；2030年为（3832~4038）—（1533~1615）—（1150~1211）。

1998年，中国化肥生产能力为3808万吨，其中氮肥生产能力2909万吨，磷肥生产能力854万吨，钾肥生产能力44万吨。按生产能力来说，至2010年氮肥仍能基本自给，磷肥缺口约390万吨，钾肥缺口约730万吨。

本预测只针对国内农业发展需要，没有考虑达到这一投肥所需的资源、资金、技术等的可能性，也没有考虑农民的经济回报问题，以及中国加入WTO后农产品市场的变化情况。