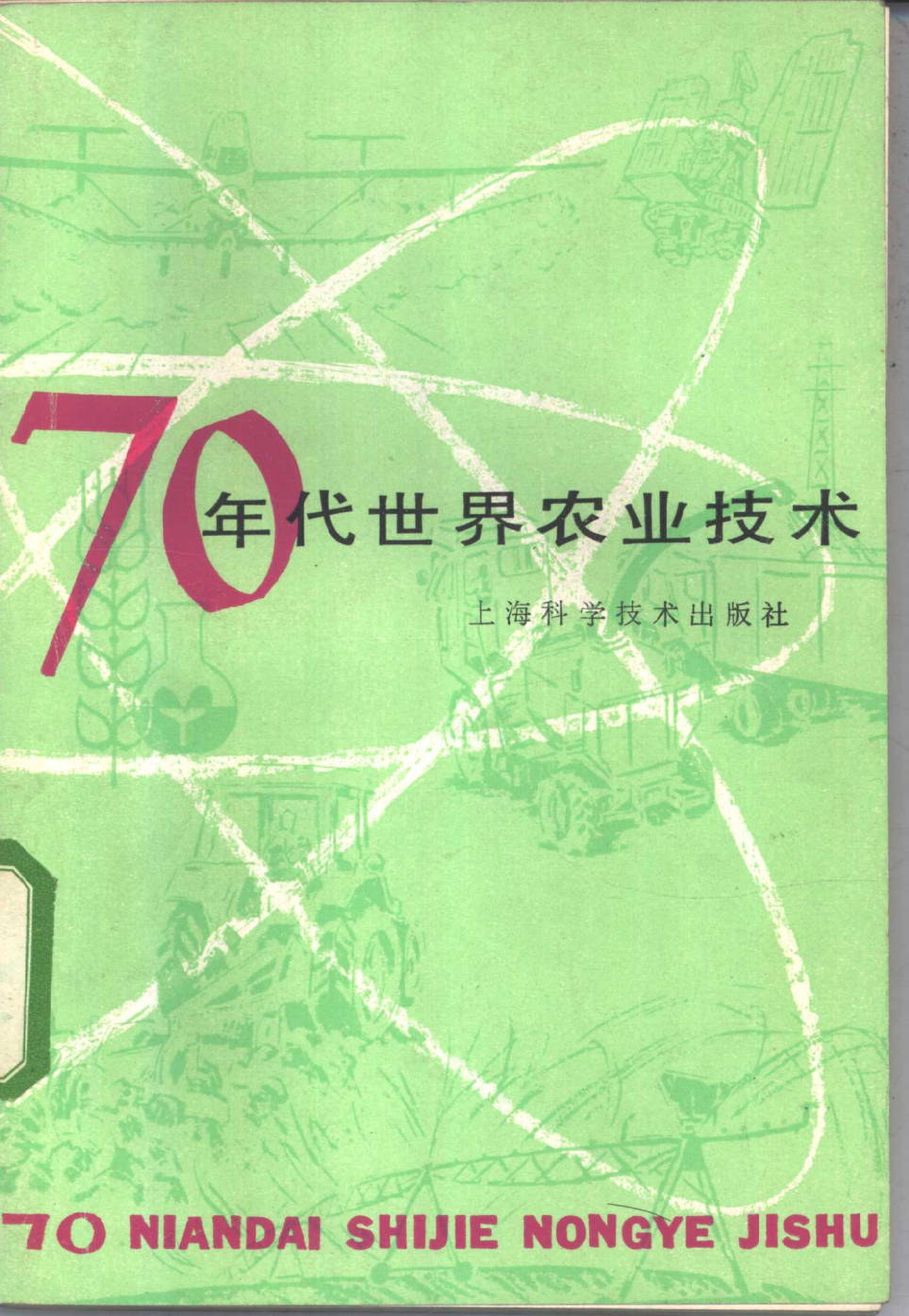




70年代世界农业技术

上海科学技术出版社

70 NIANDAI SHIJIE NONGYE JISHU

七十年代世界农业技术

顾 镜 清 编 集

上海科学技术出版社

七十年代世界农业技术

顾镜清 編集

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 浙江湖州印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 8.125 字数 172,000

1979年5月第1版 1979年6月第1次印刷

印数: 1-42,000

书号: 16119·654 定价: 0.67元

前 言

在四个现代化中，农业现代化是基础。农业现代化有着丰富的内容，不仅包括农业机械化、化学化、电气化，而且包括水利化、良种化、园林化。农业现代化又和新技术紧密联系在一起，电子技术、空间技术和原子能技术等在农村中得到了越来越广泛的应用。因此在这个意义上说，农业技术是一个系统化的技术。

为了配合实现农业现代化的需要，我们根据部分国内外文献资料编集成书，扼要介绍了大农业各个方面包括种植业、林业、畜牧业、渔业、农业机械、农业化学、农田水利在内的目前国外技术水平和今后预测，供农业战线及有关领域的干部、技术人员、公社社员、农场职工、农业院校师生及一切关心的同志参考。

本书承蒙浙江农业大学编译室游修龄、土化系孙羲、牧医系蒋兆江、农机系吴士渐、植保系刘乾开和汪利群、土化系章国胜同志，上海水产研究所汪错均、张列仕、张海云同志，东海水产研究所于本楷、林新濯同志等审阅和指导，表示感谢。在编写过程中，还得到了方开炳、陈樱、彭瑞娥、宋丽明、周邦新、王新、甘信仁、夏红等同志的帮助，一并致谢。

由于农业领域相当宽广，收集的资料有局限性，编写时间又比较仓促，编者水平也不高，不妥和谬误之处恐难避免，请读者批评指正。

编 者

一九七八年十二月

目 录

第一章 概说	(1)
第一节 农业生产	(1)
第二节 农业技术	(3)
第三节 农业科学实验	(8)
第四节 二〇〇〇年农业的若干课题	(9)
主要参考文献	(15)
第二章 种植业	(16)
第一节 主要经济指标	(16)
第二节 增产措施	(21)
第三节 主要作物的增产实践	(53)
主要参考文献	(61)
第三章 林业	(64)
第一节 概述	(64)
第二节 木材生产和消费	(67)
第三节 营林	(69)
第四节 集运	(74)
第五节 综合利用	(76)
主要参考文献	(77)
第四章 畜牧业	(79)
第一节 概述	(79)
第二节 工厂化生产	(92)
第三节 育种和繁殖	(99)
第四节 饲料	(102)

第五节 疫病的防治	(109)
主要参考文献	(110)
第五章 渔业	(112)
第一节 概述	(112)
第二节 海洋渔业	(114)
第三节 淡水渔业	(116)
第四节 鱼苗繁殖	(122)
第五节 水产加工技术	(124)
第六节 捕鱼设备	(125)
第七节 未来的渔业	(132)
主要参考文献	(135)
第六章 农业机械	(136)
第一节 概述	(136)
第二节 主要技术经济指标	(139)
第三节 若干国家农机发展水平	(140)
第四节 农业机械发展现状和趋势	(157)
主要参考文献	(171)
第七章 农业化学	(173)
第一节 概述	(173)
第二节 化肥	(178)
第三节 农药	(186)
第四节 农用塑料	(205)
主要参考文献	(213)
第八章 农田水利	(216)
第一节 水利资源及其利用	(216)
第二节 防洪技术	(222)

第三节	灌溉排水技术	(224)
第四节	水工技术	(228)
	主要参考文献	(235)
第九章	新技术应用	(236)
第一节	概述	(236)
第二节	新能源应用	(240)
第三节	电子计算机应用	(244)
第四节	电子技术应用	(245)
第五节	其他新技术应用	(251)
	主要参考文献	(253)

第一章 概 说

世界人口现在已近四十亿，估计二十一世纪初将增加到七十亿。要供养这么多的人口，并进一步改善营养，世界粮食产量在今后二十二年中，至少应该翻一番。要做到这一点，农业科技革命将起十分重要的作用。在过去岁月中，农业科技革命已收到了重大效果。

第一节 农业生产

一、粮食生产

第二次世界大战以后，特别是最近二十年间，在科技革命的推动下，世界农业生产发展较快，农业总产量增加了一倍半以上，平均每年增产百分之四左右。

1. 粮食面积、产量及增长速率

据统计，一九四九年世界粮食面积为九十八亿三千八百零五万亩，总产为一万五千一百六十九亿斤，单产为一百五十四斤。一九七六年世界粮食面积一百三十六亿六千一百五十三万亩，总产三万三千五百十二亿斤，单产二百四十五斤。该年(下同)国外总产最多的是美国，为五千九百十六亿斤；其次是苏联，为四千八百三十亿斤；第三是印度，为二千八百三十五亿斤；其后是加拿大(九百十三亿斤)、巴西(九百零五亿斤)、法国(六百六十八亿斤)、波兰(六百二十一亿斤)、印尼

(五百二十八亿斤)、阿根廷(五百十七亿斤)。国外粮食面积最多的是苏联,为二十亿三千三百三十五万亩;其次是印度,为十九亿四千七百二十六万亩;第三是美国,为十四亿二千零三万亩;其后是巴西(四亿八千七百五十四万亩)、加拿大(三亿零四十四万亩)、阿根廷(二亿一千四百十六万亩)、澳大利亚(一亿九千八百万亩)、印尼(一亿九千七百十九万亩)。国外粮食单产最高的国家是日本,为六百六十五斤;其次是埃及,为五百零五斤;第三是西德,为四百九十四斤;其后是英国(四百九十斤)、保加利亚(四百八十九斤)、匈牙利(四百六十三斤)、捷克(四百五十八斤)、法国(四百五十二斤)、意大利(四百二十一斤)、美国(四百十七斤)、南斯拉夫(四百十五斤)。粮食总产量的年增长率,以一九四九至一九七六年间的平均数算为百分之三,其中增长最快的是墨西哥,为百分之五·七;其次是巴西,为百分之五·三,第三是罗马尼亚,为百分之五·二;其后是阿根廷(百分之四·九)、泰国和苏联(百分之三·八)、澳大利亚(百分之三·四)、加拿大(百分之三·一)、印度(百分之三)。七十年代粮食总产量增长最快的是罗马尼亚,年增长率为百分之十·六;其次是巴西,为百分之九·五。

2. 劳动生产率

随着工业生产的不断发展,世界各国农业劳动生产率提高很快,农业劳动力逐渐减少。国外农业人口在总人口中的比例,以一九七六年计英国最少,占百分之二·三;其次是美国,占百分之二·六;第三是西德,占百分之五·三;以后依次是加拿大(百分之六·二)、澳大利亚(百分之六·六)、法国(百分之十·六)、日本(百分之十三·九)、阿根廷(百分之十四·二)。以农业劳力占人口比重计,一九七五年(下同)美国占百分之

一·六,加拿大占百分之二·五,澳大利亚占百分之二·八,西德占百分之三,法国占百分之四·四,阿根廷占百分之五·六,日本占百分之五·九。每个劳动力负担的耕地面积,以澳大利亚最多,为一千七百八十七亩;其次是加拿大,为一千一百五十六亩;第三是美国,为九百二十八亩。每个劳动力平均生产的粮食,以美国最多,为十七万四千六百七十五斤;加拿大其次,为十三万四千三百三十一斤;第三是日本,为九万四千零二十六斤;其后依次是阿根廷(三万三千七百七十八斤)、法国(三万一千七百四十五斤)、西德(二万五千七百九十六斤)、苏联(一万二千三百六十八斤)^[1,2]。每个农业劳动力能养活的人数,荷兰为七十个人,美国为五十六个人^[3]。

二、畜牧、水产生产

按人口平均的畜产品,一九七五年以肉类计阿根廷最多,为二百五十二斤;美国其次,为二百十六斤;加拿大第三,为一百八十六斤。以奶类计法国最多,为一千一百二十八斤;苏联其次,为七百十二斤;加拿大第三,为七百零四斤;美国为四百九十斤。以蛋类计美国最多,为三十六斤;法国其次,为二十八斤;加拿大第三,为二十六斤;苏联和罗马尼亚各为二十四斤。

按人口平均的水产品,以日本为最高,一九七五年达一百八十九斤。

第二节 农业技术

除上面提到美国一个农业劳动力平均年产粮食十七万多斤外,还可生产皮棉一千一百斤,肉类一万斤,蛋类一千五百斤,奶类一千斤。其主要措施有:机械化操作,培育良种,合理

施肥灌溉，用科学方法防治病虫害，一句话，主要是由于科学技术的力量。

近二十年间，国外农业科学技术整个说来发展很快，并收到了一定效果。

一、重视培育良种

采用良种是提高产量、改进质量的一种有效而经济的途径。六十年代后期，由于培育成功矮秆高产墨西哥小麦和国际水稻研究所的水稻，世界某些地区的粮食大幅度增产。如墨西哥在矮秆高产小麦育成前，平均亩产一百斤，到一九七六年已提高到五百六十一斤，从一个粮食进口国一跃而为粮食出口国。国际水稻研究所水稻矮秆品种在优越的水肥条件下，最高亩产可达一千三百三十三斤。苏联近来培育了一种有五十六个染色体的小麦。但是应该指出，一成不变地采用现有技术，不一定保证能提高农业产量，还得考虑别的途径。

畜牧业也如此。美国洛杉矶一个养鸡场的优良鸡种，一年可下三百只蛋；而当鸡的平均下蛋率降到规定水平以下时，就把它统统处理掉，另换一批新鸡种。有的肉用鸡，从小鸡出壳长到三、四斤只需七、八个星期，所以不少国家的鸡肉便宜于猪肉或牛肉。近来，印度南部一家家禽饲养场培育了每年下蛋二百六十只的杂交鸡HH-260。

二、农业生产日趋工厂化

在一些发达国家，农业生产日趋工厂化。如墨西哥、美国、法国、日本等都设有专门的种子公司^[4]，不少国家还有肥料公司，供应各种不同配比的复合肥料。美国在甜菜生产上几乎

完全实现了工厂专业化，如播种收割是根据糖厂的加工需要而定的，甜菜收获后有专人抽样，送至实验室检测其含糖量和各种指标，而二小时后糖厂即可根据各种化验数据确定某一批甜菜的价格。近来英国、伊朗植物学家在液体培养的温室里种植西红柿和黄瓜，据称，每公顷西红柿产量可高达五百吨^[5,7]。

国外机械化养鸡、养牛、养猪十分普遍。采用自动化喂水、喂食，加上通风照明等设备，肉用鸡一个工人可管理十万只，蛋鸡一个工人可管理四万只。美国洛杉矶有个养鸡场，专门养蛋鸡，共二百万只，称之为“鸡蛋城”，只有四、五十人在管理^[3]。

西德建成了电子牛圈。在以前挂铃铛的牛脖子上，挂了一个烟盒大小的电波发射器。牛如果饿了，它便向厨房里的电子计算机发出信号求援。于是那里的电子计算机把自动饲料器的阀门打开，精饲料便落下，其数量能准确维持牛体重为一千四百磅。有个农民养了二千头猪，他的工作就是开关“流体饲料设备”的龙头，其他事情都是自动的，每天工作仅一小时^[6]。

三、田间管理向自动化过渡

一些大田作物，在向综合机械化和自动化发展。新技术如计算机、电子技术、激光、原子示踪、红外遥感、地球卫星等在田间管理方面使用日益广泛。装有电子控制仪器的喷灌，可以自动调节水流。联合收割机基本不用人操作，只有在一百八十度拐弯时需要人操作一下。红外遥感装置和地球资源卫星对土壤进行普查，对病虫害进行监测，以及对农作物进行估

产等。

四、农业科技革命效果实例

1. 美国

美国耕地面积约有三十一亿亩，平均每人约有耕地十四亩。科技革命大大改变了美国农业的面貌。美国农业历史上有过二次革命。第一次是在一八八〇年左右，特点是用畜力代替人力，政府并开始建立农业大学，制订改进农业的长远规划，此外还采取了选育良种、革新农具、改良土壤、实行轮作等措施。第二次农业革命发生在第二次世界大战期间，特点是用机器代替畜力，并将研究成果应用于农业。

在这一百年中，年平均增长速率约为百分之六，一八七〇年时农业人口约占百分之五十，现在只占百分之二·六。据威斯汀豪斯公司董事长认为，这一百年中对提高农业生产率影响最大的措施，是成功地把遍布全国的几百万个独立农场，克服了天然的保守性和消息闭塞、交通不便的困难，由自给自足的经营方式变成商业化的经营方式，采用了新方法和新技术。

进入二十世纪以来，美国农业商业化尤为明显，以一九一〇年和一九七〇年为例便可看出这一趋势。一九一〇年时农民生产所需的资料如种子、厩肥、饲料等，大部分靠自己准备，需购买的只占四分之一；而到一九七〇年时农民生产所需的资料，少量自备，需购买的多达百分之七十五，如良种、化肥、农药、燃料、农机等。

农业生产社会化，是美国农业劳动力所占比例极小的重要原因。以一九七四年为例，全国除农业工人外，还有八百万到一千万人配合农业生产，从事农产品的加工、处理、储藏、运

输、经销等。面粉及面制品加工工人就有二十五万人，棉花轧花及打包工人就有十五万人。农产品商品价格中有五分之三是加工、储藏、经销费用。

因此，农业的地位急剧上升，成为美国最大的一个行业。三百万个农场的总资金超过五千三百亿美元，而石油工业的资产还不足二千亿美元，汽车工业则更在五百亿美元以下。一九七六年美国农民的总现金收入约为九百五十亿美元，相当于美国最大两家公司（艾克森石油公司和通用汽车公司）的总销售额。除税后的农场总收益超过二百三十亿美元，比美国三十五家最大公司的总收益还要多^[8]。再说农业人口，虽然所占比例极小，但仍达四百四十万人。受雇整天在田间工作的人数，大大超过号称需人甚多的美国三大工业即炼钢、汽车及交通运输。美国是迄今为止最大的农产品输出国，占全世界总输出量的三分之一，其中超过一半的有玉米和小麦，达到百分之七十的有大豆。在美国输出商品中，农产品多年来始终占首位，一九七六年约二百五十亿美元，大为抵销石油进口的巨额支出。

由于科技革命的结果，农业劳动生产率有了明显提高，如一九五〇年时农业生产率甚至不及目前的三分之一。由于近年来产量的剧增，农民每人每小时的生产，要比制造工业品的快三倍。而且农场规模变得更大，经营更科学化、操作更高度机械化和局部自动化，单产大为提高。如玉米单产比二十年前提高了一倍，小麦单产提高了百分之五十五，大豆单产提高了三倍。工效大大提高，如生产一百蒲式耳谷物需要的工时，一九二〇年为一百十五个工时，一九七〇年仅需六个工时；生产一包棉花需要的工时，一九二〇年为二百七十个工时，一九

七〇年仅需二十五个工时^[3]。

但是农业科技革命的任务远远没有完成。美国的小麦、玉米、高粱、大豆和马铃薯的产量，自进入七十年代以来没有增加，农业技术的研究尚需大力加强。

2. 墨西哥

墨西哥对农业科学和生物学的研究比较重视，农作物遗传育种，特别是小麦、玉米的育种达到了世界先进水平，五十年代初以来的粮食平均年增长率占世界第一位，为百分之五·七。

小麦和玉米是墨西哥的主要粮食作物，通过本国的研究以及同设在该国的国际小麦和玉米改良中心合作，不断培育出新的良种，如小麦单产高的可达每公顷七吨，试验田最高可达十一吨，生长期最短的仅一百天，并注意从营养和加工性能两方面改善小麦品质，赖氨酸含量可达百分之四。在提高玉米品质和矮秆化方面，取得了显著成果。在水果和蔬菜的引种和改良品种方面也有一定成绩。

第三节 农业科学实验

世界各地主要粮食作物的生产停滞不前，不仅美国的小麦、玉米、高粱、大豆等进入七十年代以来没有增产，拉丁美洲的玉米、马铃薯、小麦等的单产也没有增加。如何提高单产，是今后农业科学实验面临的严重任务。

以美国为例。从三十年代开始，利用杂种优势使玉米大幅度增产，平均亩产由二百多斤提高到六百四十四斤。由于农业科学实验有所突破，四十年代玉米种植面积虽然削减了百分之三十，产量却增加了百分之七十。由于培育了杂种

高粱和高蛋白玉米,五、六十年代的这些作物产质量有了显著提高。但是近十余年来,农业生产出现停滞和下降趋势,仅玉米单产就降低了八十斤。究其原因,大体是投入大批农用能量而不能回收,水土侵蚀现象有增无已,表土继续大量流失,土壤的有机质含量减少,过度和不适时的耕种导致土壤更加板结,空气污染越发严重,使用水、肥、药、机的选择余地逐步减少,气候和天气变化无常,农业研究费用日见减少。

为了改变这种困境,务必加强农业科学基础理论研究,以便着手解决植物和牲畜更有效地利用现有环境资源的问题。这些研究途径是:(1)提高光合作用效率,(2)提高生物固氮作用,(3)采用改良品种的新技术,(4)更有效地吸收和利用养分及水分,减少硝化和反硝化作用过程中氮肥的损失,(5)更有力地对付对立的生物学系统和环境的压力^[10]。

还应指出,要解决农业问题,不仅仅再是农业科学家的任务,而应该进行跨学科的联合研究。这方面的重点课题有:环境监测,观测气象和天气,建立基因库,太阳能利用,最大限度地增加蛋白与能量的比例,集中饲养,水域耕作,改进包装等^[11]。

第四节 二〇〇〇年农业的若干课题

一、扩大食物来源

除了能提高传统农业产量的所谓绿色革命外,是否还存在更有效地解决人类粮食问题的途径呢?早在一九六二年,法国《快报》周刊曾收集有关专家的看法,认为到二〇〇〇年,除大量提高单产外,还将发展合成食物。

1. 主食品

从理论上来说,大幅度增加年产量的可能性很大。如南澳大利亚每英亩(六市亩)的水稻产量超过菲律宾,但作物生长期中每平方米面积的谷粒增重在菲律宾为八·三克,而在澳大利亚只有七·三克。每单位太阳照射的谷粒产量,在菲律宾是二,而在南澳大利亚只有一·二。谷粒或豆类应在粒重(以干重计)达到最大时进行收割。但在提高产量的同时,要增加蛋白质含量和改进质量,是一项长期的困难的工作。如在玉米中采用奥帕克-2和弗芳里-2基因,使蛋白质含量和蛋白质中赖氨酸和色氨酸的量显著增加。但因这些品种的产量较低,农民不愿种植。小麦的高产量和高蛋白含量是一致的,但赖氨酸量却有与蛋白质含量成反比的趋势。并且赖氨酸量的增加主要是在非面筋部分,在胚乳的蛋白质中赖氨酸增加得很少,而胚乳部分正是用于制粉^[16]。

2. 副食品

全世界的干旱和半干旱地区约有六百亿亩,占整个地表面的百分之三十。假若有百分之七十可供收养动物,即能大量生产肉类,平均每年每亩产肉量为四十五克至七·二五七公斤,据保守估计为二百七十克。宜大力饲养瘦肉比率高的快速成长的牲畜,还可扩展到现有野生动物,如非洲大羚羊或澳洲袋鼠,它们能比通常的家畜更有效地利用粗草料,抗病力也较强。

目前世界上鱼和其他海生食物的年产量为五千七百万吨,其中有百分之四十三用于生产鱼制品。估计鱼产量可能增加一亿至二亿吨,将成为一种重要的食物来源。在供应形式上,除常用的干鱼外,还将从未食用的鱼制成浓缩鱼蛋白,