

科学技术知识讲座(五)

现代科学技术与 农业现代化

徐冠仁等著

知 识 出 版 社

科学技术知识讲座

第五讲

现代科学技术与农业现代化

徐冠仁 侯学煜 杨挺秀 著
石 山 王克海

徐冠仁 侯学煜 主讲

知 识 出 版 社

科学技术知识讲座（五）
现代科学技术与农业现代化
徐冠仁等著

知识出版社出版
社址：北京安定门内大街东黄甲1号
上海古北路850号
吉林市印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售

开本787×1092毫米 1/32 印张2.5 字数43千
印数：1—16,000

1982年6月第一版 1982年6月第一次印刷

书号：13214·14 定价：0.23元

出 版 说 明

中共中央书记处举办的科学技术讲座一九八一年十一月二日在中南海举行第五讲，由我国著名科学家徐冠仁和侯学煜讲述《现代科学技术与农业现代化》。讲课论证了现代科学技术与现代农业的关系，并根据现代农业的特点，提出了实现我国农业现代化不可忽视的八项工作。为了帮助学好讲稿，文后收录了在讨论讲稿的过程中，中国科学院邀请一些著名生物、地学、农业科学家开了七次座谈会的简报，本文对从事与农业有关工作的同志具有重要参考价值。

知 识 出 版 社

目 录

现代科学技术与农业现代化.....	(1)
附：关于讨论“讲稿”的七期《简报》.....	(43)
(一)我国农业缺乏正确的战略.....	(43)
(二)“原始农业—传统农业—现代农业” 的本质区别.....	(48)
(三)对我国的农业资源和自然条件要 有冷静科学的估价.....	(53)
(四)农业生产是个“自然环境—生物—人类 社会”的复杂系统.....	(57)
(五)农业生产的A B C.....	(62)
(六)从我国实际情况出发.....	(67)
(七)法律·管理·体制.....	(72)

现代科学技术与农业现代化

农业是历史最悠久的经济部门，是自然再生产和经济再生产相结合的物质生产部门。在农业生产中，植物是第一性生产，动物是第二性生产。绿色植物吸收大气中的二氧化碳和土壤中的水分及养分，通过光合作用，将太阳能转变成化学能，使无机物转变为有机物，这是自然再生产过程。人类通过自己的劳动和智慧，不断促进和提高生物体的转化效率，从而使这个自然再生产过程又和经济再生产过程结合起来。人类的农业生产，经历了原始农业、传统农业和现代农业三个历史发展阶段。现代农业的特点是，向农业投入较多的物质和能量，并加入科学技术这个生产力，逐步把以经验为基础的传统农业改造为以科学为基础的现代农业。目前，我国正面临着这种转变。

农业生产的主要对象是生物，它的基本内容是生物与自然环境进行物质循环和能量转换。为了提高生物本身的生产能力，需要通过人类的生产活动和科学实验，一方面充分利用和改造生物本身，使其满足人类需要，另一方面合理利用和改造自然环境，使其更好地满足生物生长、繁殖的需要，从而形成一个“自然环境—生物—人类社会”交织在一起的复杂系统。

农业现代化的本质是，把农、林、牧、副、渔各业的生产和管理逐步建立在科学的基础上，以相对少的能量和物质，取得尽可能高的产量，以获得最好的经济效益。农业现代化的目的是，创造一个高产、优质、低消耗的农业生产系统和一个合理的高效的农业生态系统，以满足人民的物质生活和精神生活的需要，并适应国家建设和国防的要求。

在农业现代化过程中，各国虽有共同点，但因国情不同又各具特色，大体上可概括为三种类型：一是地广人稀、劳力不足，工业比较发达的美国、苏联和澳大利亚，侧重于农业机械技术措施，提高劳动生产率；二是人多地少、自然资源贫乏的日本，偏重于生物—化学技术措施，以提高单产，解决粮食不足；三是耕地和劳力都感不足，但工业基础较好的法国、西德等西欧国家，走的是机械技术和生物—化学技术同时发展的道路。

当前所有农业先进国家，都是机械、生物、化学等技术措施和经济管理科学密切配合发展的，并逐步把农、林、牧、副、渔各业的生产和管理全部建立在科学的基础上。

现代农业是社会化大生产，要根据农业区划进行社会分工和合理布局，充分发挥地区优势，发展以国内外市场为对象的商品生产。因此，农业现代化不仅是一个地区、一个国家的事，还要放眼世界，考虑整个人类社会的需求；既要符合自然规律，也要符合经济规律；既要考虑当前人民的利益，也要考虑子孙后代的幸福。

正确认识农业现代化的意义，是实现农业现代化不可缺少的前提。

一、科学技术是推动现代 农业前进的动力

现代农业的一个特点是，用先进的科学技术武装农业，推动农业生产向前发展。历史上一些科学家的理论学说和发明创造，为现代农业打下了坚实的基础。二次世界大战后，基础理论和新技术研究的不断深入和发展，又对农业现代化起了积极的促进作用。现举

例简要论述如下。

(一)遗传学理论的发展和育种技术的突破， 使农产品数量和质量大大提高

良种是农、林、牧、渔业的要求。长期以来人类对良种的选育就很重视，但重大的突破则来自遗传学理论与新技术的应用。以玉米为例，1876年到1936年的60年间，美国的玉米单产始终徘徊在200斤上下。直至育种工作依循杂种优势理论培育出杂交玉米之后，产量才大幅度上升。

由图1可见：从1940年到1960年，大致每十年以每亩100斤的速度增长；从1960年到1978年，则每十年以每亩近200斤的速度增长。1979年亩产高达915斤，预计1982年将突破亩产1,000斤。据估计，在玉米增产诸要素中，杂交种大约占40~50%，化肥占30~40%。杂种优势在牧业、林业和渔业方面也得到广泛应用，并取得显著效果。

遗传学是一门比较年轻的学科，但发展很快，已经在经典遗传学的基础上派生出细胞遗传学、群体遗传学、辐射遗传学和分子遗传学等更细更深的分支学科。运用遗传学原理同化学诱变、辐射诱变、组织培养、细

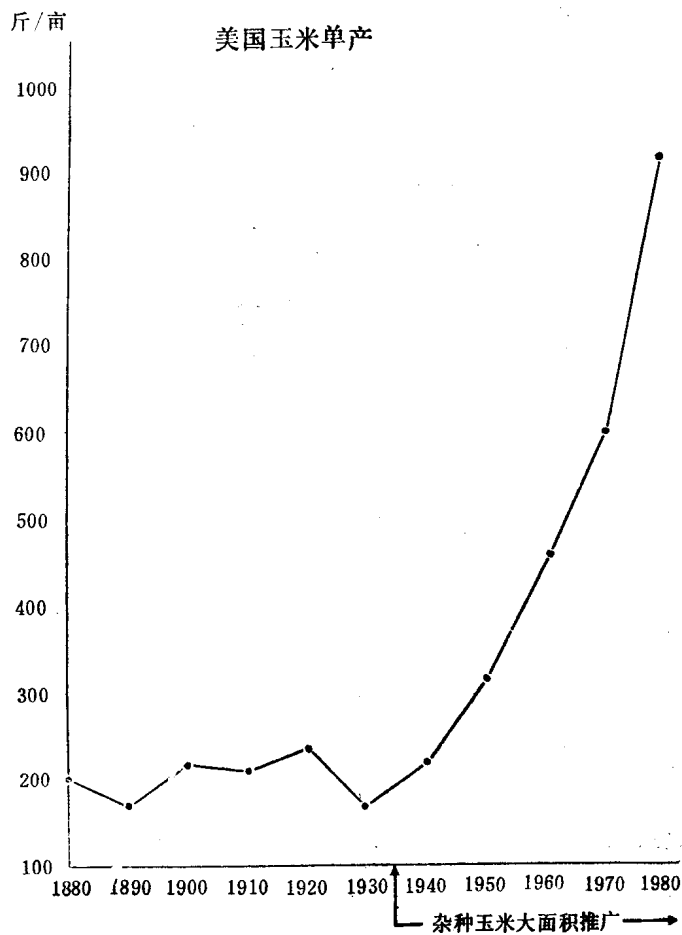


图 1

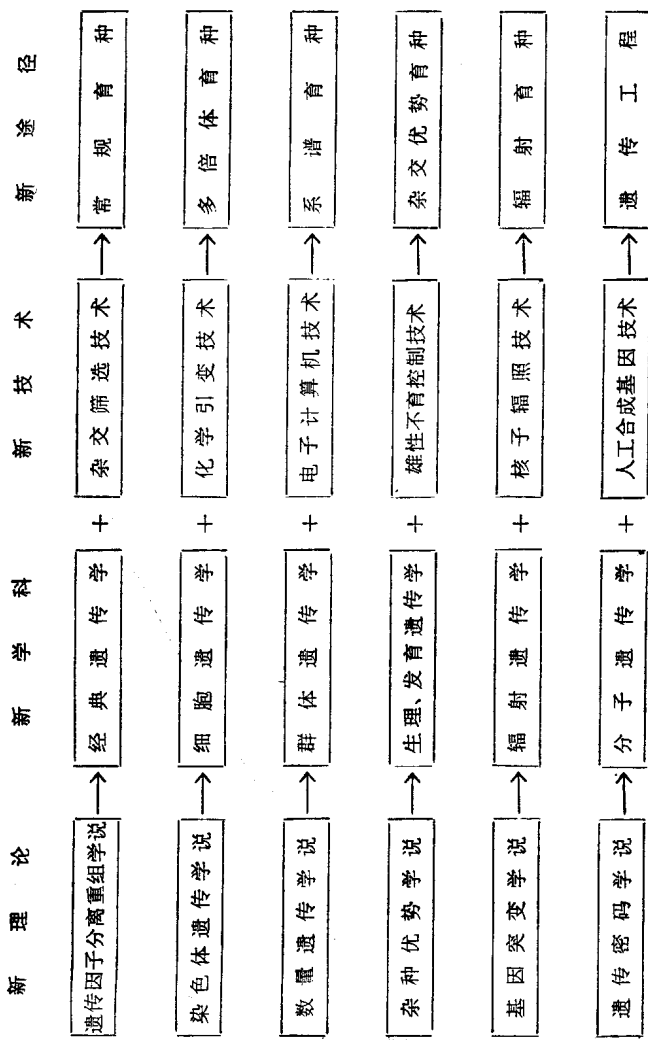


图 2

胞杂交、基因工程相结合,以及与电子计算机技术相配合,创出了许多新的育种途径,对选育动物、植物和微生物新良种起了极其显著的作用。新理论导致了新学科,新学科加上新技术,才开拓出育种的新途径(见图2)。

(二) 植物生理学和化学的发展导致了 化肥工业的建立,化肥的广泛应用大 大提高了农作物的单位面积产量

1837年李比希提出了营养元素的平衡和补偿学说,1841年布森戈提出了氮素营养和光合作用学说,后来又有人利用溶液培养法研究植物必需的矿质元素等,从而为施用化肥奠定了理论基础。

1843年英国成立了罗森姆斯德试验站,开始了对化肥效果的一系列科学实验,证实了氮、磷、钾对农作物的增产作用。从此以后,世界各国都重视化肥的试验和应用。1913年哈勃提出氨合成法,合成氨工业迅速发展,并且促进了整个化肥工业的发展。

随着施肥技术的改进,化肥的增产效果日益显示出来。日本就是一个典型。1954年至1978年24年间,日本的水稻每亩单产平均净增338斤,1978年的单产达到838斤。增产的主要原因:一是化肥用量比

较大，1976年平均每亩耕地施用274.6斤；二是化肥质量好，70~80%为高浓度复合化肥；三是在土壤“健康诊断”的基础上，实行科学施肥。世界上先进国家各种作物的单产均有大幅度提高，其中，除了品种和栽培技术以外，施肥起了重要的作用。植物营养生理学与化肥工业对农业生产的贡献，可见下图：

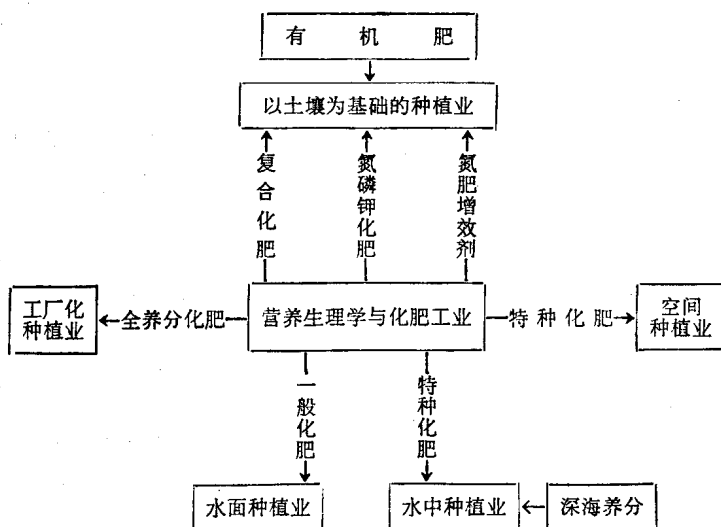


图 3

(三) 畜牧科学和饲料科学的发展,使饲料 报酬提高一倍,饲养周期大大缩短

畜牧业的发展主要归功于科学技术。良种选育运用了遗传学和电子计算机技术；良种繁殖与推广采用了生殖生理学和人工授精技术。疾病防治靠的是免疫学、病理学和先进的诊断治疗技术。饲料转化率的提高和饲养周期的缩短主要是根据营养生理学原理，采用了全价饲料。如同一品种的肉鸡，喂到五周龄时，每增重1公斤所消耗的饲料，由于配方不同，1918年为3.59公斤，1928年为2.47公斤，1948年为2公斤，1968年为1.74公斤。五十年内肉鸡的饲料转化率提高了一倍。又如，一头小牛饲养到500公斤的时间，三十年代需要二年半，目前已缩短到一年。饲料转化率之所以不断提高，主要由于对饲料的营养价值作了深入的研究，采用了电子计算机技术，提出了最佳的饲料配方。

(四)动力和机械科学技术的革新,大幅度提高了农业劳动生产率

劳动生产率的大幅度提高是现代农业的重要标志之一。经济发达国家对机械技术措施都很重视。以美国为例,早期为了解决农业劳动力不足,1850年开始用蒸汽机作固定动力,1870年开始试验第一台蒸汽拖拉机,1900年制出第一台汽油拖拉机,1940年基本实现了农业机械化。目前主要农作物的生产过程全部机械化,劳动生产率大幅度提高。

从图4可见:从1870年到1975年农业劳动生产率提高12倍。一个农业劳动力供养的人数,1900年为6.9人,1978年增加到59人。由于生产的社会化,虽然直接从事农业生产的劳动力只有300多万人,但直接、间接为农业生产服务的却有1,700万人左右。如果把这些因素考虑进去,那么每个农业劳动力则大致上供养十人左右。

在畜牧业方面,经济发达国家已实现了工厂化养畜养禽,有年产50万头牛的肉牛育肥场和日产100万个蛋的蛋鸡场。一两个人能养十几万只肉鸡,十几个人能管理上万头牛。当然,还有第二线劳力配合,

美国 供养人数

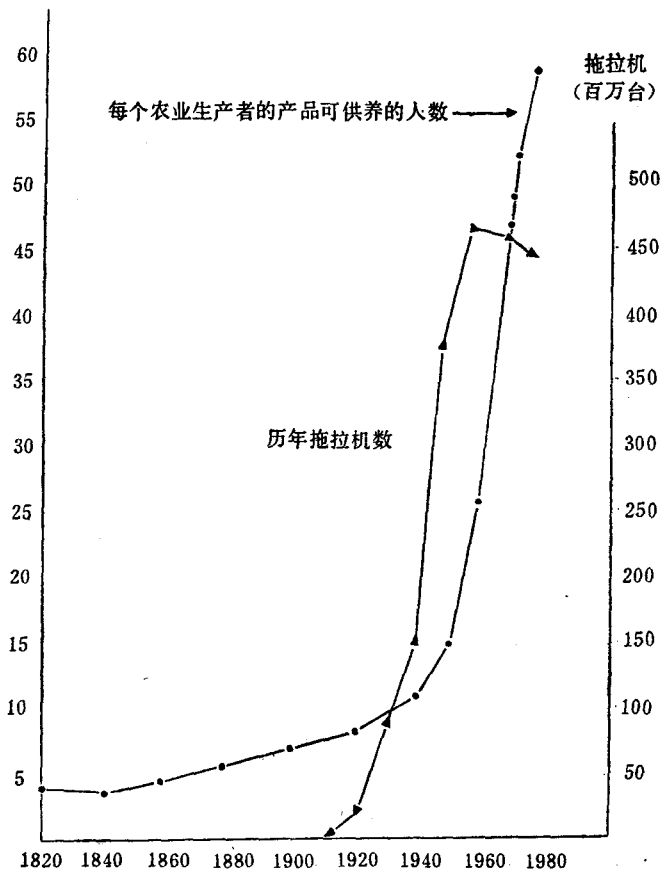


图 4

如饲料生产、机械维修、运输贮藏等等。林业方面，木材的采伐、运输、加工采用成套联合机械作业，并已实现全面机械化。水产方面，现已采用作业形式船队化，捕捞机械自动化，并发展了人工养殖机械化。总的来说，如果没有高度发达的机械科学技术，农业劳动生产率这样高的水平是不可想象的。

但也必须指出，农业机械化并不是孤立地发挥作用，而是和生物措施、化学措施紧密配合的。

(五) 现代科学技术不断开拓农业发展的新途径

二次世界大战结束后，科学技术发展很快。科学技术的突飞猛进，推动了农业现代化的发展。

原子能和平利用受到世界各国的普遍重视，其中辐照技术、同位素示踪技术、活化分析技术等，在农业上广泛应用，对农业高产、稳产和产品贮藏起了一定的作用。如利用辐射抑制发芽、杀虫、灭菌、保鲜贮藏，在小麦、面粉、马铃薯、鸡肉、猪肉、鱼、洋葱、草莓、蘑菇等食品上均已取得成功。又如利用射线使害虫不育，以虫治虫，已成功的防治了螺旋蝇、瓜实蝇、果蝇、棉红铃虫等。其防治方法和过程如下图：