

11026

现代科学技术简介

科学出版社



现代科学技术简介

· 内部读物 注意保存 ·

科学出版社

1978

内 容 简 介

本书简要介绍现代科学技术各领域的概貌及基本知识；与国民经济、国防建设的关系；在基础理论研究中的地位和作用；世界先进水平及国内外发展动向等，使读者对现代科学技术有一个概括的了解。

现代科学技术简介

*

科学出版社 出版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂 印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1978年2月第一次印刷 开本：787×1092 1/16

1978年2月第一次印刷 印张：32 1/2

印数：0001—20,000 字数：417,000

统一书号：13031·762

本社书号：1089·13—18

定价：2.60元

内部发行

前 言

英明领袖华主席对科学工作的一系列重要指示,《中共中央关于召开全国科学大会的通知》的发表,象春风吹遍祖国大地。现在,一个全党动员大办科学,向科学技术现代化进军的伟大革命群众运动,正在迅猛兴起。我国社会主义科学技术事业开始进入一个新的发展阶段。

实现科学技术的现代化,是关系到社会主义建设的全局,关系到我们国家命运与前途的大问题。现代的工农业生产,在越来越大的程度上,依靠人们对自然规律的深刻认识和自觉运用。科学研究要走在经济建设的前面。要使我国的国民经济进入世界前列,不打好科学技术这一仗是不行的。由于“四人帮”的破坏,我国的科学技术事业受到严重摧残,工农业生产技术的发展受到严重障碍,劳动生产率得不到迅速提高,与世界科学先进水平本来正在缩小的差距又拉大了。以华主席为首的党中央高举毛主席的伟大旗帜,以阶级斗争为纲,三大革命运动一起抓,现在又亲自率领我们向科学技术现代化进军。我们一定要树雄心,立壮志,抢时间,争速度,把科学研究搞上去,赶上和超过世界先进水平。一定要在本世纪内,把我国建设成为伟大的社会主义现代化强国,实现伟大的领袖和导师毛主席、敬爱的周总理的遗愿。

为了配合全党、全国人民向科学技术现代化进军的需要,我们约请有关方面的教授、专家和科技工作者编写了这本《现代科学技术简介》,介绍现代自然科学和新技术的一些基本知识,及其研究目的、意义与作用,进展概况及发展动向等,供各级领导同志和广大科技工作

者参考。

本书在编辑过程中,得到有关科研单位、高等院校和科技工作者的大力支持,在此一并致谢。由于时间仓促,书中各学科比例很不平衡,写法、风格也不一致,内容难免有不当之处,恳请批评指正。

《现代科学技术简介》编辑组

1977年10月

目 录

前言	(iii)
我国农业现代化展望	中国农林科学院科技情报研究所 (1)
近代气象学的新进展	陶诗言 周秀骥 阮忠家 雷孝恩 王昂生 (16)
一门新的综合性科学——环境科学	周富祥 金鉴明 (28)
材料和材料科学	张绥庆 (44)
半导体科学技术	王守武 马俊如 (56)
遥感	陈述彭 (73)
电子学简介	陈宗儒 (86)
激光	邓锡铭 (96)
光学信息处理	胡家骥 (103)
电子数字计算机	苏学智 (111)
炼铁新技术——气体炼铁	中国科学院北京化工冶金研究所三室 (125)
自动化科学技术——谈谈控制与信息系统科学	中国科学院北京自动化研究所一室控制理论组 (133)
探索和开发新能源	严家其 (140)
天体的演化	郑文光 (157)
数学的用场与发展	华罗庚 (169)
数学概况及其发展	吴文俊 (183)
关于力学研究的一些情况	栗云 (195)
工程热物理学学科简介	中国科学院工程热物理学规划组 (210)
重要新技术领域的开拓者——凝聚态物理学	高国儒 (218)
理论物理学简介	喀兴林 阎金铎 (228)
“基本”粒子物理学概况	汪容 (236)
原子核物理简介	中国科学院高能物理研究所核理论组 (246)
宇宙线的来龙去脉	中国科学院高能物理研究所三室 (256)

朝气蓬勃的近代声学	吕如榆	(262)
理论化学的基础理论之一——量子化学		
..... 吉林大学物质结构与催化研究室		(281)
量子化学和分子设计	陈念贻	(290)
结构化学的概况和动向	唐有祺	(296)
催化剂与催化作用	中国科学院大连化学物理研究所	(312)
高分子——划时代的材料	王葆仁	(323)
现代合成化学的作用	胡昌明	(332)
现代分析化学浅述	袁秀顺 汪尔康 许 祿	(341)
化学仿生学初探	刘汉范 曹 鏞	(348)
分子生物学	邹承鲁	(356)
什么是遗传工程	胡 含	(371)
细胞,我们正在认识它	严绍颐	(378)
断块大地构造学说的理论与实践	张文佑 叶 洪 钟嘉猷	(393)
发展中的地质力学	石 工	(405)
富铁矿的形成问题	叶连俊	(419)
地球物理学简介	傅承义	(429)
地震预报	马宗晋	(436)
为海洋水产生服务的海洋生物学	曾呈奎	(446)
一门研究海底的科学——海洋地质学	秦蕴珊	(456)
新技术在海洋科学中的应用	中国科学院海洋研究所五室	(469)
电子显微镜的世界	姚骏恩	(480)
质谱仪器的作用和发展	肖桂里	(490)
加速带电粒子的机器——加速器	徐建铭	(499)
记录和分辨粒子的高能探测器	唐孝威 胡家伟	(509)

我国农业现代化展望

中国农林科学院科技情报研究所

在英明领袖华主席为首的党中央抓纲治国的战略决策指引下，遵照伟大领袖和导师毛主席和敬爱的周总理的遗志，为在本世纪内把我国建设成为具有现代农业、现代工业、现代国防、现代科学技术的伟大的社会主义强国，对人类作出较大的贡献，我们必须努力奋斗，高速度地发展社会主义大农业，向农业现代化和农业科学技术的现代化进军。

农业是国民经济的基础。实现我国社会主义农业现代化，必须坚持党的基本路线，贯彻“**独立自主，自力更生，艰苦奋斗，勤俭建国**”，“**备战、备荒、为人民**”的方针，走社会主义道路，坚持“**农业学大寨**”，认真贯彻农业“**八字宪法**”，发扬精耕细作的优良传统，用先进科学技术和现代化装备武装农业，实现大地园林化、操作机械化、农田水利化、品种良种化、栽培科学化、饲养标准化和公社工业化，努力赶超世界先进水平。“**以农业为基础、工业为主导**”，力争本世纪内把我国建设成为世界上农业高产的国家，为进一步巩固和发展人民公社制度，促进社会主义集体所有制向社会主义全民所有制过渡，为将来逐步缩小城乡之间、工农之间、脑力劳动与体力劳动之间的差别，为从社会主义过渡到共产主义创造条件。

下面我们就按照农业“**八字宪法**”研究归纳成上述大地园林化等七个方面来展望一下我国农业现代化的前景。

大地园林化

实现大地园林化要因地制宜，按照农林牧相互结合、相互促进的原则和“**以粮为纲，全面发展**”的方针，进行土地利用全面规划，大搞农田基本建设。以改土治水为中心，实行山水田林路综合治理。以大寨、昔阳为榜样，重新安排河山，把全国 80% 以上的农田建设成高标准的旱涝保收、高产稳产基本农田。

我国半数以上的耕地分布在山区或丘陵沟壑区。这类地区发展的前景，应该是高山陡坡林草化，低山缓坡梯田化，沟坝阳弯果园化，沿河川滩园田化。向山河要地，扩大耕地面积。平原地区一向是我国农业的高产区，这类地区要高产再高产。要在全面规划下，进一步兴修水利，平整土地，改革耕作制度，提高复种指数。在多风易旱地区，要大力营造防风护田林带，做到园田成方，沟渠成网，渠路两旁树成行，实行林网园田化种植，防风固沙、战胜干旱，不仅大幅度提高单产，还要适当扩大耕地面积。在盐碱涝洼地区，要健全排灌系统，兴修台田、条田，或改旱田为水田，逐步把明沟排水改为暗管排水；采用一步法敷设塑料管的机械，一次完成挖沟、放管和覆盖三道工序。大大提高排水效率并节约土地面积。在贫瘠红壤地区，要改善水利条件，种植先锋作物，并采用培肥土壤和化学改良等综合措施，使土壤理化性状逐步得到改善。

在以牧业为主的草原地区，要兴修水利，改良草地，营造防风林，加速草库仑建设，推广现代化草地管理技术，把广阔草原变成丰茂的林网草场。我国沙土面积很大，在采用生物固沙方面经验较多，但在采用现代科学技术治沙方面还有待加强研究。据报道，德意志联邦共和国研究出一种有机化合物“库拉卓尔”，在其溶液中加入草籽和肥料，用飞机喷洒在沙地表面，能起到育草封沙作用。这项生物、化学固沙相结合的办法，比单纯生物固沙的成功率大为提高。

总之,进行农田基本建设应根据本地区的自然条件,和发展农林牧生产的全面规划,确定主攻方向,明确奋斗目标,以大寨人 and 大庆人的革命精神改天换地,力求多快好省。这样,在不太长的时间内,我国锦绣山河定将更加壮丽,林业覆盖面积逐年扩大,荒山秃岭不复存在,水土流失大大减少。我国人民长久向往的“黄河流碧水、荒山变青山”的景象,定会逐步实现。

大地园林化不仅为我们提供一个美好的生活环境,更重要的,它还为我们提供一个理想的生产基地。实行农牧结合,逐步提高畜牧业在农业生产中的比重。以饲养业而言,在草原不断得到改良的前提下,我国广阔的草原,可充分用于发展牛、羊等草食性牲畜,提供大量肉、乳制品。在农区,更可以利用各种饲料大养猪、牛、鸡、鸭等畜禽,做到饲养工厂化、科学化,随着畜牧业、果林等的发展,将逐步改善人民食物构成。满足人民对肉食和水果的需要。以种植业而言,大气环境的改善(大气湿度的增加,温度的稳定等),将为农作物高产创造一定的有利条件。更重要的,还将增厚活土层,加速培肥土壤,为农作物生长发育创造水、肥、气、热相协调的土壤环境。土壤结构好,疏松多孔,蓄水保肥能力强,通气稳温,微生物活动旺盛,氮、磷、钾等速效养分丰富,供肥及时,适耕期长,好耕好种等等。要使土壤具有这些优良性状,关键在于增施有机肥料。

操 作 机 械 化^①

“农业的根本出路在于机械化。”在农业集体化的基础上实现农业机械化和电气化,这是我们党在农村两条道路的斗争中,坚持社会主义方向,战胜资本主义的根本保证。

“用机械装备农业,是农、林、牧三结合大发展的决定性条件。”农

^① 这一部分是第一机械工业部机械研究院农业机械研究所负责编写的。

业机械化是农业现代化的中心环节。不实现农业机械化,也就谈不上农业现代化。我们一定要努力实现农业机械化,彻底改变五亿人口搞农业的局面,从根本上促进社会主义大农业和整个国民经济现代化的发展。

“中国只有在社会经济制度方面彻底地完成社会主义改造,又在技术方面,在一切能够使用机器操作的部门和地方,统统使用机器操作,才能使社会经济面貌全部改观。”农业生产中,不仅整地、播种、田间管理、收获等主要生产环节的作业要采用先进的高效农业机械产品,而且辅助作业环节,特别是各种装卸、运输及加工等,也都要实现机械化。各种环节的机具做到配套成龙,使农业生产的全部过程实现机械化生产,部分实现电气化、半自动化和自动化。并加快畜牧业机械化的步伐。目前一些资本主义国家,畜牧业产值比种植业比重大,如美、法、苏等国占农业总产值的50—60%,加拿大则达65%。我国也要走种植业和畜牧业并重这一条道路。为了充分利用我国五十亿亩草原来发展畜牧业,必须大力进行草原改良、建设人工草场,发展种草、提灌、收获、集运及畜产品初加工等方面的机械。在农区、城市郊区和工矿区,要大力发展机械化养猪、养鸡、养牛及饲料加工工业。林业生产中的整地、育苗、造林、抚育、病虫害防治及采伐、集运、贮木场等项作业以及渔业生产中的捕捞、加工等也都要实现机械化。总之,农林牧副渔各业的生产过程,都要用成套的现代化机械装备武装,达到全面机械化。

“中国就是靠精耕细作吃饭。”科学的耕作制度与现代化机械技术紧密结合。发展农业机械一定要因地制宜,适应精耕细作、高产稳产的要求,不断提高农作物的单产和总产。创造先进的农艺和农机具,促进深耕改土、合理施肥、科学用水、种籽处理、精量播种、合理密植、科学管理、适时收获加工等,使科学种田达到较高水平。同时还要发展大型机械,以加速开垦荒地、劈山造田、围海造田、改造沙漠、根治盐碱涝洼地,扩大耕地,增加旱涝保收农田面积。

农业机械在技术上将达到先进水平。拖拉机的功率,机组的作业速度和幅宽将不断增加。广泛采用复式作业机具、精耕细作装置和高效自走式农具,作业效率成倍、十几倍、几十倍地提高。农业机械将广泛采用液压技术、自动快速挂结、自动监视和排障等新技术,普遍采用橡胶轮胎和一次润滑轴承,最大限度地减少辅助劳动工作时间。减少机具振动、降低噪音、不断改善劳动条件,提高机具性能、寿命和可靠性。

部分农业生产过程将逐步实现工厂化、电气化、自动化,应用激光、微波、红外线等新技术。如农产品的干燥和初加工、种籽处理、养猪养鸡、饲料加工等实现工厂化;大型自动喷灌及自动化排灌系统,蔬菜栽培和温室的光、热、气、水等条件采取自动控制。部分田间作业将使用无人驾驶的自动化或遥控机组。农用飞机将得到广泛使用。目前世界上约有两万三千多架农用飞机,美国约有六千多架,喷洒全部农药施用量的60%。积极发展航空植物保护技术,可以及时有效地控制大面积灾害,并达到一般机具难于作业的林区、沼泽地等病虫害发生区。此外,还可用于大面积施肥、施除草剂和水稻、牧草、森林等播种。

农用动力和装置将有大幅度增加,能源构成将发生根本性变化,机械动力和电力将根本取代畜力,石油、天然气、电能将普遍使用,沼气、风能、太阳能、地热、潮汐能等也将被利用,生活上直接用煤和植物秸秆作燃料的状况将根本改变,农村交通和通讯也将实现现代化。

为加快操作机械化的步伐,必须大力发展农机基础技术和应用新技术,创造性地解决我国农业现代化所提出的各种农机科技问题,走我国自己农业机械化的道路。应该加强农机基础理论和基础技术的研究,开展农机—土壤系统力学、农机机组理论、农机结构强度、土壤耕作、农牧业栽培和饲养新原理等的研究。广泛采用现代化农机测试手段,高速度、高质量、高水平地发展农业机械。

农 田 水 利 化

“水利是农业的命脉。”“兴修水利是保证农业增产的大事。”因此,农田水利化是现代农业的重要组成部分。现代化的农田水利,就是运用先进的科学技术,充分合理地开发利用水资源,根据农田的水分、土壤、作物的内在联系,合理地调节土壤水分,改善土壤的养分、热、空气等状况,为农作物的生长发育,提供适宜的水分条件,做到**“遇旱有水,遇涝排水”**,实现高产稳产。

解决水土资源平衡,提供可靠的灌溉水源是农田水利化的先决条件。根据现代化农业的发展需要,满足80%以上的耕地灌溉要求,每年大约要提供5—8千亿立米的灌溉水量。从整个来讲,我国幅员辽阔,水资源丰富,但由于地区、季节的气候差异,雨量不均匀,因此水量在不同区域和季节上分配很不平衡,从而经常出现此旱彼涝或旱、涝交替的情况,影响农业的高产稳产。解决这个矛盾,要因地制宜,采取各种工程措施,广辟水源,做到地上水、地下水、雨水“三水”并用。具体地说,就是利用库塘、渠道、抽水机具等,蓄、引、提三者结合,充分利用地表水;根据地下水水质水量,打井凿泉,合理开发地下水;平田整地,深耕松土,提高土壤保水能力,充分利用雨水。由于我国南方水多,北方水少,随着工农业的发展,在充分利用“三水”的基础上,还要实行南水北调,跨流域引水,从根本上解决水土不平衡的矛盾。同时,还要加强江河治理,提高防洪排涝能力,防止洪涝灾害。

灌水技术现代化是实现农田高产的重要手段,现代化灌水技术必须是以最少的供水量,较低的成本,高的生产率,获取农作物的最高产量。科学实践证明,在灌水方法上,一般是平原地区的旱田作物宜广泛采用细流沟灌、小畦灌;丘陵山区、干旱缺水地区,果树蔬菜采用喷灌、滴灌,并充分发挥喷灌机具在灌水、施肥、喷药、防冻、调节小

气候等综合利用的作用。根据条件推广浸润灌。水稻田采用浅水灌溉,并合理控制地下水,实行灌排分家。为了充分发挥水在作物生长发育中最大作用,现代化的灌水技术,应从大气、水分、土壤性质、空气、热状况和作物生理特点,积累并整理有关降水、蒸发、大气温湿度、土壤水肥动态、作物发育阶段、灌水与产量的关系等数据资料,进行综合分析,精确地选定最优灌水时期和灌溉水量,实行计划用水,就能做到以最少的水量获得最高的产量。

加强低产田的改造,是建设高产稳产田的一个重要方向,也是农田基本建设和农田水利化的主攻任务之一。为了从根本上根治北方地区存在的涝碱灾害和沼泽化状况,必须大力兴建排水工程,排除内涝,疏干土壤,控制地下水位,排水设施除修建骨干明沟排水工程外,田间排水要实行暗管化。水土流失严重的西北黄土地区,要大力开展水土保持工作。

农田水利,在我国已有很大发展,但从全面实现农田水利化和现代化的水利要求,还有很大距离。为了加快农田水利和农田基本建设步伐,必须大力解决机械化的施工机具,提供更多的筑坝修渠的成套机具和推土、平地、开沟、打井、凿岩以及提水、喷灌、滴灌机具和管材。在做到“**遇旱有水,遇涝排水**”的基础上,逐步实现灌区园田化,坡地梯田化,输水渠道衬砌化,田间沟渠地下管道化,管理调度自动化,全面实现农田水利现代化。

品 种 良 种 化

“有了优良品种,即不增加劳动力、肥料,也可获得较多的收成。”农作物品种和畜禽品种是进行农牧生产的重要生产资料。建国以来,我国农作物和畜禽育种工作,都取得很大成绩,目前无论在种植业还是畜牧业,大都使用育成的优良品种。今后我们要在充分掌握国内外丰富的品种资源和深刻认识其遗传变异规律的基础上,通过多种

育种途径,运用先进技术,有针对性地和有预见性的创造出适合我国社会主义现代化农业发展需要的良种,不断更替那些相形见绌的品种,提高良种化水平。所谓良种,是在一定条件下其性状显著优于现有的优良品种。推广优良品种,有利于实现高产、稳产、低成本。就作物良种来说,一般须具有高产、稳产、早熟、多抗(抗倒、抗病、抗虫,或抗旱、寒、涝、盐碱等)、优质、适应性广等优良特性。畜禽的优良品种则要具有生长快、饲料消耗少、优质、个体生产力及生活力高,以及适应于工厂化饲养等优良特性。搞好品种良种工作现代化,要从以下几个方面入手:

1. 品种资源的收集、保存和研究利用。品种资源的收集要做到兼收并蓄,以扩大种质来源,并及时整理,除掉同物异名。品种保存应中期、长期结合,建立永久性的农作物品种资源库以及畜禽原种场和冷冻精液库。品种工作的研究首先应弄清品种特性,以便更有效地提供利用。这是开展育种工作的基本建设,必须大力加强,切实做好。

2. 选育作物和畜禽新品种。育种工作要走在生产的前边,要预见到农牧业生产发展,为生产的进一步发展提供后备品种。近年来在农作物和畜禽上,已广泛应用杂种优势。在农作物方面,继玉米、高粱之后,水稻、小麦、谷子等作物的杂交品种,也已开始用于生产,一般可增产二、三成以上。在畜禽方面利用杂种优势,可使猪、鸡增产肉、蛋 15—20%,提高绵羊剪毛量 33% 左右。必须积极开展选育杂交亲本,配置强优势的杂交组合,加以扩大推广。

3. 建立健全良种繁育体系。要把品种选育、区域试验、品种审定、品种区划、良种繁育、种子检验、良种推广和经营调剂等环节连成一个整体,各有一套制度,加以科学管理、应用,并做到种子生产专业化,大田用种良种化,种子质量标准化,种子检验仪表化,种子加工机械化。在畜禽方面也必须建立一套相应的良种繁育体系,即从“原种”到“繁殖种”建立选育基地和繁育基地,提供大量的良种。此外,

还必须建立良种登记制度,对种畜的生产性能进行测验、鉴定,合格者才准许作良种推广。

4. 育种工作中新技术的研究和利用。国外在家畜上已广泛应用冷冻精液人工授精技术,并采用授精卵移植,大大加快了品种改良。在农作物方面应用真空去雄器,使工作效率大为提高。国外研制的一种电子彩色选种机,能根据种子色调的微小差异进行稻、麦、豆等种子的精选。国内外正在研究的在试管内进行的无性繁殖法(花粉培养和组织培养)以及细胞杂交等,能取得用有性杂交方法不能达到的结果,将对创造新品种起重大作用,加速了良种繁育工作的进程。

5. 育种中基础理论的研究和应用。现代遗传学已发展到分子生物学的水平:由染色体、基因到信息核糖核酸(大分子),而且后者不单存在于细胞核,也存在于细胞质。在改造基因方面,除辐射、化学诱变外,用聚焦后的微束激光照射细胞可去除某些信息核糖核酸,加上近年来发展的原生质分离和融合技术、核代换技术等统称遗传工程学,这为育种工作开辟了新的前景。

遗传生理学也是近年来发展较快的一门学科。它研究的主要课题是想打破植物既同化碳又呼出碳,控制植物无效的暗呼吸和光呼吸过程,以提高净光合作用效率,从而提高产量。此外,还研究控制植物开花与老化的机制,以便充分利用栽培期生长发育潜力,适应作物需要。这些问题的解决,将会给农业带来崭新的面貌。

栽 培 科 学 化

栽培科学化就是根据作物生长发育规律及其对外界条件的反映,因时、因地、因苗制宜地进行栽培管理而获得高产稳产。栽培科学化涉及农业“八字宪法”的各个字。现仅就“密”、“肥”、“保”、“管”四个方面谈一谈。

“密植就是充分利用空气和阳光。”“密”就是选用矮秆、株型紧

奏的作物良种,采取适宜的种植密度和方式,建立一个从苗期到成熟期都为合理的动态群体结构,达到充分利用空气、阳光和水肥条件,从而在单位面积上充分发挥品种的增产潜力而获得最高产量。

影响作物生长的各种因素中,土、肥、水、种、病虫害、杂草等属于可控因素,而光、热、气除温室栽培外,是较难控制的。密植就是调整作物群体和叶面积系数^①,提高植株绿色部分对阳光辐射能的截获率的一种手段。近二十年来,随着生产条件的改进,国内外许多作物(包括果树)的种植密度不断加大,并在提高产量上起了很大作用。但是,在一定条件下,超出一定范围,密植就会带来相反的结果。如植株过密、叶面积系数过大,恶化了群体光照、通风条件,会导致生病、生虫、倒伏等不良后果。因此,必须根据作物生长条件和品种特性,确定不同作物不同产量水平下的合理种植密度。

密植的另一方面,是通过育苗移栽和间作、套种、提高复种指数,改一熟为多熟,最大限度地利用光、热、气等自然气候资源,力争全年多收。

“肥料是植物的粮食。”我国施肥技术现代化,应在广辟肥源、增施有机肥料的基础上,大力发展和使用化学肥料。根据不同土壤、不同作物、不同密度,有重点、按比例地合理施用氮、磷、钾和微量元素,满足作物各生长发育阶段对养分的需要,以获得优质高产。

合理施肥,是在不断培肥土壤的基础上,按作物不同生长发育阶段的需要,和土壤对各种养分的供应情况,通过施肥加以补充、适时促控,使作物营养生长和生殖生长、个体和群体沿着高产目标协调稳健地发展。为了做到合理施肥,可以利用电子计算机对肥料成分、施肥量、施肥日期、结合灌溉方式对肥效的影响等,进行数据处理,迅速找出最佳施肥方案。在一季作物收获后,测定土壤浸出液的导电率,根据测定值计算土壤中的硝酸浓度,求知土壤中氮残存量,再决定应

① 指单位面积(如一平方米)所中植株叶片平铺后所占面积与单位面积的比值。