

# 中国农业百科全书

农业工程卷

农业出版社

北京

1994年9月

(京)新登字 060 号

**中国农业百科全书**

**农业工程卷**

中国农业百科全书总编辑委员会农业工程卷编辑委员会  
中国农业百科全书编辑部编

---

农业出版社出版(北京农展馆北路2号)  
新华书店北京发行所发行 上海中华印刷厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 49.5 印张 彩图插页 1.5 印张 1369 千字

1994 年 9 月第 1 版 1994 年 9 月上海第 1 次印刷

ISBN 7-109-03061-X/S·1965 定价 85.00 元

## 中国农业百科全书编辑出版领导小组

主 任 何 康

副 主 任 (按姓氏笔画顺序)

王发武 卢良恕 丛子明 刘瑞龙 刘锡庚

许力以 李 本 张季农 武少文 姜椿芳

常紫钟 梁昌武 薛伟民

## 中国农业百科全书总编辑委员会

主 任 何 康 刘瑞龙

常务副主任 卢良恕

副 主 任 (按姓氏笔画顺序)

王发武 石 山 朱元鼎 刘锡庚 杨显东

李友久 沈其益 张含英 金善宝 郑 重

郑万钧 郝中士 俞大绂 徐元泉 陶鼎来

程纯枢 程绍迥 蔡子伟

委 员 (按姓氏笔画顺序)

马大浦	马世骏	马德风	王 恺	王万钧	王发武
王金陵	王泽农	王耕今	王镇恒	方中达	方悴农
毛达如	石 山	卢良恕	丛子明	丛明善	冯 寅
冯秀藻	孙 羲	吕 平	任继周	朱元鼎	朱弘复
朱则民	朱明凯	朱祖祥	朱莲青	刘志澄	刘瑞龙
刘锡庚	刘德润	许力以	许振英	华国柱	邱式邦
庄巧生	齐兆生	严 恺	何 康	汪菊渊	陆星垣
陈 道	陈幼春	陈华癸	陈陆圻	陈延熙	陈俊愉
陈恩凤	陈凌风	杨立炯	杨守仁	杨显东	李友久
李长年	李庆逵	李连捷	李竞雄	李曙轩	吴中伦
吴福楨	沈 隽	沈其益	余大奴	张光斗	张仲威
张含英	张季农	张季高	武少文	罗玉川	金常政
金善宝	周明牂	郑 重	郑万钧	郑丕留	郝中士
赵洪璋	赵善欢	胡祥璧	胡道静	侯光炯	侯学煜
俞大绂	饶 兴	娄成后	贺修寅	费鸿年	袁隆平
徐元泉	徐冠仁	殷宏章	高一陵	陶岳嵩	陶鼎来
黄宗道	常紫钟	梁昌武	梁家勉	韩熹莱	舒代新
蒋次升	程纯枢	程绍迥	曾德超	游修龄	谢 华
蒲富慎	裘维蕃	鲍文奎	蔡 旭	蔡子伟	蔡盛林
管致和	臧成耀	樊庆笙	薛伟民	瞿自明	

## · 农业工程卷编辑委员会

主 任 陶鼎来

副 主 任 余友泰 张季高 张德骏 董须强 沈再春

常务副主任 董须强

委 员 (按姓氏笔画顺序)

王文隆 王孟杰 方正三 朱永达 刘步洲

许燮谟 杨存葆 吴克骊 吴相淦 何宪章

余友泰 沈再春 沈芾生 张 昆 张季高

张岫云 张象枢 张德骏 陈璋琛 陈德峰

周 军 周山涛 郑梦林 查家德 徐锡纯

唐仲南 陶鼎来 萧 镜 崔引安 董须强

温书斋

秘 书 陈小龙 谢舒琳

## 农业工程卷各分支编写组主编、副主编

总论	主 编	张季高		
	副主编	董须强		
土地利用工程	主 编	许燮谟		
	副主编	郝稚梅		
农村能源工程	主 编	王孟杰		
	副主编	徐锡纯	葛惟燕	
农业电气化	主 编	杨存葆		
	副主编	黄金凯	郭喜庆	
农业生物环境工程	主 编	周 军		
	副主编	温书斋	黄之栋	王新谋
农业建筑	主 编	郑梦林		
	副主编	刘兆安	吴德让	
农产品加工工程	主 编	沈再春		
	副主编	程觉民	孙凤楼	陈侍良 孙士还
农业系统工程	主 编	张象枢		
	副主编	袁柏瑞	王以廉	朱永达
遥感技术在农业中的应用	主 编	陈德峰		
	副主编	黎泽文		
计算机在农业中的应用	主 编	杨存葆		
	副主编	朱一轨		

# 前 言

《中国农业百科全书》是一部荟萃中外古今农业科学知识的大型工具书。

中国农业历史悠久,农业科学知识的积累源远流长。中国历代刊行的许多农学著作是中华民族文化宝库的重要组成部分。北魏贾思勰的《齐民要术》,明代徐光启的《农政全书》,被誉为中国古代的农业百科全书,至今为国内外学者所珍视。到了现代,由于科学技术突飞猛进,农业生产迅速发展,农业科学已发展成为多学科构成的综合体系。面向现代化,面向世界,编纂出版具有现代意义的《中国农业百科全书》,把农业各学科的知识准确而简明地提供给读者,是学术界和广大读者的共同愿望。

中国农村经济已在向专业化、商品化、现代化转变。现代农业的基本特点,是广泛地运用先进的科学技术和经营管理方法,以加速农业的全面发展。为了逐步实现农业现代化,需要加速发展农业科学研究和教育事业,培养众多的农业科学技术人才,向广大农民普及农业科学技术知识;需要运用现代农业科学原理,整理历代农学遗产,总结农业生产实践经验;需要吸收和引进国外先进的科学技术。因此,编撰出版一部全面而扼要地介绍人类现有农业科学技术知识的大型工具书,是建设社会主义现代化农业的迫切需要。

1980年初,国家农业委员会决定编撰出版《中国农业百科全书》,开始进行筹备工作;1981年6月成立了编撰出版领导小组和总编辑委员会,负责领导和指导编撰出版工作,并责成农业出版社设立中国农业百科全书编辑部,从事具体工作。1982年,国家农业委员会撤销后,全书编撰出版工作由农牧渔业部主管,与林业部、水利电力部、机械工业部、国家气象局等有关部局协作,保证了工作的顺利进行。

编撰《中国农业百科全书》,以马克思主义、毛泽东思想为指导,以农业各学科的知识体系为基础,组织农业科学界和有关部门的专业工作者进行撰稿、审稿;发扬学术民主,坚持实事求是的科学态度,讲求书稿质量,贯彻百科体例,使其具有中国特色和风格。

《中国农业百科全书》以汇总农、林、牧、渔各业自然再生产和经济再生产的知识为基本内容,在概述基础理论的同时,重视应用技术的介绍,具有一定的专业深度和实用性。它的主要读者是农业科学技术工作者、农业大专院校师生、具有高中

或相当高中文化程度以上的农业干部和农民。这部专业性百科全书，以条目的形式介绍知识和提供相应的资料，每个条目是一个独立的知识主题；不仅具有一般工具书检索方便、查阅容易的特点，而且由浅入深地介绍知识，有助于读者向知识的深度和广度探索。

《中国农业百科全书》以农业各学科的知识体系为基础设卷，计划出 25 卷(31 册)，按分卷陆续出版；标示卷名，不列卷次，同一学科或专业设两册者，则注明上、下。采取这种设卷方式，便于读者按需要购买，也便于分卷编撰出版。

《中国农业百科全书》的编撰出版，是中国农业科学事业的一项基本建设。在编撰过程中，得到有关高等院校、科研单位及生产部门的大力支持，并得到国家有关领导部门和有关学会的热情关怀、指导，在此谨致诚挚的谢意。编撰这样大型的专业百科全书，我们缺乏经验，书中疏漏之处，恳请读者批评指正，以便再版时修订。

中国农业百科全书编辑部

1984 年 10 月



# 凡 例

一、全书以农业各学科知识体系为基础设卷。卷由条目组成。

二、条目按条题第一个字的汉语拼音字母顺序排列。第一字同音时，按阴平、阳平、上声、去声的声调顺序排列；同音同调时，按笔画的多少排列；音、调、笔画数相同时，按起笔笔形（一、丨、丿、丶、フ）顺序排列。第一字相同时，按第二字的音、调、笔画数和起笔笔形顺序排列，余类推。条题由拉丁字母、俄文字母、希腊字母或数码开头的，排在末尾。

三、绝大多数条题后附有对应的英文。

四、各卷正文前设本卷条目的分类目录，供读者了解内容全貌或查阅一个分支或一个大主题的有关条目之用。为了保持学科或分支学科体系的完整并便于检索，有些条目可能在几个分类标题下出现。

五、有些条目的释文后附有参考书目，供读者选读。

六、一个条目的内容涉及到其他条目，需由其他条目释文补充的，采用“参见”方式。所参见的条题在本释文中出现的，用黑体字排印。所参见条题未在本条释文中出现的，另加“见”字标出。

七、条目释文中出现的外国人名、地名、外国组织机构名，一般用汉语译名，后附原文。

八、一部分条目在释文中配有必要的插图。彩色图片按内容分类编成若干帖插图，顺序插入卷中。

九、正文书眉标明双码页第一个条目及单码页最后一个条目第一个字的汉语拼音和汉字。

十、各卷正文后均附该卷全部条目的汉字笔画索引、外文索引和内容索引。

十一、本书所用科学技术名词以各学科有关部门审定的为准，未经审定或尚未统一的，从习惯。地名以中国地名委员会审定的为准，常见的别名必要时加括号注出。

# 农 业 工 程

张季高 徐锡纯 董须强

农业工程是改善农业生产手段、生态环境和农村生活设施的各种工程技术、工程管理、工程理论的总称。其任务是密切结合生物技术和经济分析,进行农业生产、农田治理、环境改良、农产品加工以及农村生活和公共设施建设的各项工程规划、设计、施工和运行管理。目的在于提高农业生产力和发展农村经济。随着农业和科学技术的发展,农业工程建设在国民经济和社会发展中愈来愈占有重要的战略地位。

农业工程的范围,是随着农业生产和农村经济的发展以及科学技术的进步而不断扩展的。农业生产的产前、产中、产后的每个环节都需要应用工程技术。具体选用何种技术,取决于各地农业生产达到的技术、经济水平和有关自然、社会条件。农业工程还包括农村居民住房和公共设施建设的规划、设计和施工。特别是在传统农业向现代农业转化过程中,农业区域的开发治理,更需要农业工程。

农业工程的作用主要体现在: ①促进农业自然资源的开发、利用和保护。农业工程是开发农业自然资源、改善生态环境的强有力的手段,诸如开垦荒地、改良草原、植树造林、开发农村能源和水土保持等都是面广量大的农业工程实践。②增强抗御自然灾害的能力。整治土地,发展水利是抗御旱、涝、洪、碱、水土流失等自然灾害,保证农业稳产、高产的根本措施。美国田纳西河谷的开发,中国华北平原盐碱地的治理、黄土高原的水土保持和江汉平原的防洪排涝工程都取得了显著效果。③减少产后产品损失,增加产品使用价值和经济价值。农产品的烘干、贮藏、加工、保鲜、运输等都必须运用工程技术。④实现农业生产集约化。植物保护地栽培和畜禽工厂化饲养等,是工程技术为农业生产创造优良环境,获取高效益的体现。采用塑料大棚和玻璃温室生产蔬菜可比露地增产1~2倍。工厂化饲养肉鸡只需8周时间即可增重至2千克,其饲料报酬已提高到2:1,饲养肉猪的饲料报酬也已提高到2.5:1。⑤改善劳动条件,提高农业劳动生产率。农业工程技术的应用,从提高单产和增加劳动者所能负担的耕地面积或饲养畜禽头数两方面大幅度提高劳动生产率。随着劳动生产率的提高,发达国家直接从事于农业的劳动力占全国劳动力的比例已从70%降至10%左右;中国的一些大城市郊区实行农业适度规模经营、机械化水平较高的村镇劳动力已由80%降至30%左右。⑥提高农业开发的决策和管理水平。系统工程方法应用于农业开发的技术经济论证和开发方案的优选,可大大提高工程质量和效率,具有传统方法所无法相比的优越性。对于农业区域综合开发,其作用尤为显著。

## 农业工程的起源与发展

农业工程作为一门学科,是随着传统农业向现代农业转化而提出的,但作为一种技术,却有久远的发展历史。自从有了农业,就随之产生了创造工具、改进生产手段的农业工程技术。在20世纪之前,“农业工程”一词在欧美各国只是偶尔使用,至20世纪初,美国一些高等学校建立了农业工程系,1907年在威斯康星州成立了美国农业工程师学会,从此这一名词在世界上逐渐得到了普遍承认和应用。

在原始农业时期,人类是以石、木材料制作农具和简陋的居住掩蔽体和饲养畜禽的棚圈。从中国史书记载中可见,公元前5000~前2100年新石器时代中期已有整治开发农田的技能,已在渭河、黄河流域建起农业村落,并创制了简单的排灌设施和农具,发明了谷物加工的杵臼。历史上铁制农具和畜力的普遍应用,中国约始于公元前770~前476年东周的春秋时代,欧洲国家约在公元前400年。现代农业工程是在工业和科学发展的基础上,综合应用各种有关技术进行工程设计,为农业生产和农民生活服务的。其时间,在欧美各国一般认为是从1910年内燃拖拉机的问世开始。

农业工程的发展是同社会经济、科学技术和农业生产的发展相适应的。中国先于西方国家进入封建社会,所以传统的古代农业工程发展较早,经验也很丰富。而西方国家进入资本主义社会较早,产业革命使工业发展迅速,推动了现代农业工程技术较早地发展到较高水平。

在农业工程项目的发展先后和重点上,中国和西方国家也有所不同。中国传统农业的历史发展基本上以种植业为主,农业工程是围绕发展以粮食生产为主的狭义农业进行的,即主要是在田间耕作、提水灌溉和粮食加工三方面同时发展起来,并达到相当高的水平。中国在公元前16世纪的商代,已有凿井技术,用井水灌溉农田。公元前446~前397年战国时期修建的漳河水利工程已达到涝能排、旱能灌的水平。公元前256~前251年李冰父子主持修建的四川省都江堰水利工程,具有防洪、排涝、航运等综合功能,是世界公认的合乎现代水利工程原理的农田灌溉系统。提水工具则有桔槔、辘轳、龙骨车和筒车等,先后发明于商、周、东汉和唐代。中国古代土地利用工程也有相当的发展,春秋战国时期已出现了土地整治的沟洫制度;秦汉时期开始实行屯田,开发山谷坡地;修建梯田,改造盐碱地,并出现了代田法、区种法等。在田间耕作方面,从商代开始使用役畜,东周时期使用铁制农具;耒(谷物播种工具)发明于公元前100年的西汉时期;在晋代就已形成用牛牵引的耕、耙、平、播,加上人力锄、镰等一整套农具,进行旱田作物生产。在粮食加工方面,早在新石器时代已创造了石杵臼,西汉时又应用此原理制作了人力碓、畜力碓和水力碓;东汉时发明了能连续作业的稻碓和麦磨;五代时发明了能将米和糠壳分离的扇车及能将面粉和麸皮分开的罗筛。这些古代农业工程技术,对中国数千年的农业发展起到重要作用,有些迄今仍在使用。

西方国家中世纪农业多为三圃制或二圃制,实行牧草和农作物轮作,畜牧业在农业中的比重大,历来很重视改进牧草生产机具以及牧草贮藏库和畜禽舍的建造。进入现代,工业和军事上的一些先进工程技术被引用于农业,很快实现了各方面生产的机械化;温室内栽培蔬菜,温度、湿度、营养液和水均已达到自动控制;舍饲畜禽同样实现了全面自动控制,甚至在同一畜舍内的几

十头奶牛,都由电子计算机按每头牛的产奶量分别配给精料量。

中国在20世纪50年代初开始了现代农业工程建设,大力进行了土地开发和农田治理,十分重视农业机械化和农田水利化,建立了科研机构和农机工业。70年代末以来,建设门类不断扩大,农业工程得到综合发展。舍饲禽畜、淡水养殖、保护地栽培、农产品加工与贮藏保鲜、农村电气化、农村能源,以及遥感技术、电子计算机和系统工程在农业上的应用,都得到不同程度的发展,取得了明显的成效。到80年代末,全国共建成高产稳产农田3300多万公顷,灌溉面积发展到4600多万公顷,治理涝洼地1800万公顷,改良盐碱地400万公顷,修建梯田600多万公顷,大田地膜覆盖达400万公顷,塑料大棚、玻璃温室面积约13余万公顷。各种农业工程建设,为中国农业生产和农村经济的迅速发展提供了有力的保证。

## 农业工程学科及其分支

现代农业工程技术科学,是从20世纪初开始逐步发展起来的。发展过程是,从工程科学技术在农业上应用,到工程技术科学与生物科学相结合而创立农业工程基础理论;从分科研究到多学科综合研究而形成并扩展了农业工程的学科领域。农业工程学是研究工程与农业有机体及农业环境之间相互作用的关系和规律的一门边缘性应用科学,其目的是提高能量和物质在农业生产中的转换效率,创造和改善农业生产过程的环境因素,建立合理的农业生态系统,改善农业生产者的劳动条件,提供农业生产手段,并将农业工程实践上升为农业工程理论。它既是农业科学三大组成部分(农业生物学、农业工程学和农业经济学)之一,又是各种工程科学在农业中应用的一门综合性科学。

农业工程学随着农业生产发展的需要和基础理论的形成而逐渐衍生其分支学科。在现阶段,中国农业工程科学技术体系由以下分支组成。

**土地利用工程** 对土地进行合理开发、利用、治理与保护的綜合工程技术。其任务是把工程技术与生物技术结合起来,综合治理土地和水,改善土壤的水、肥、气、热等条件,调节土壤理化、生物性质,改善农业生态环境,合理安排生产结构,以提高土地利用率和土地产出率。农田水利工程,包括农田灌溉和排水设施的修建、运用和管理,与农业工程关系密切,在实践中往往是结合进行的。农田水利工程在中国历史悠久,较早形成其科学体系,属于农业工程学科的范畴,既是土地利用工程的重要组成部分,也可以独立形成分支科学。

**农业机械化** 在农业生产中使用机械代替人畜力和简单工具的发展过程。包括对各种农业机械的选型、配备、作业工艺和使用、维修、管理,以及机械化效益的分析评价等。农业机械分为两大类:一类是动力机械,如拖拉机、内燃机、水轮机、风力机等;另一类是作业机械,包括种植业机械、养殖业机械、农产品加工机械、农田基本建设机械、农用运输机械等。

**农业生物环境工程与农业建筑** 调节和控制光、热、水、气等环境条件,促进动植物优质、高产、速生以及产品质量贮藏的工程技术。环境工程与栽培、饲养工艺密切配合的设施农业,能在很大程度上防御自然灾害,并突破农业生产季节性和地域性的限制,获得很高的产量,是一种集约经营的生产方式。生物环境工程的范围包括保护地栽培、畜禽饲养、水产养殖及其产品贮藏工程。农业建筑工程是根据农业生物生产工艺,应用建筑工程技术为农业生产建造建筑物、构筑物

和其他设施。它是农业生物环境工程的重要组成部分,温室栽培、棚舍饲养、库窖贮藏保鲜农产品等环境控制工程和水土工程、农村能源工程等均离不开建筑工程技术。此外,也应用于农村房屋和公共设施等。

**农产品加工工程** 改变农产品性状的工程技术。农产品经过加工,可提高其使用价值和经济价值,是满足社会需要和繁荣农村商品经济的重要途径。按最终产品的用途分,有食品加工、种子加工、饲料加工和工业原料加工等;按加工的精细程度分为初加工和深加工。本学科以初加工为主。

**农村能源工程** 综合开发农村能源资源和用好供应农村的各种能源的工程技术。农村的能源资源有薪柴、农作物秸秆、人畜粪便、小煤矿、水能、太阳能、风能、地热能、潮汐能等。除煤炭外,均为可再生能源。充分开发、节约使用农村能源,可以解决农村生活燃料问题,防止对林草植被的破坏,并补充生产用能的不足,对保护农业生态环境,促进农村经济发展有重要意义。

**农业电气化** 包括电能农业上的应用、开发农村当地电力资源和电力的输送和分配。电能农业上的应用包括电力、电热、电磁、电光等在农业生产上的应用,机械作业的自动化调控和设施农业的环境控制等。农村当地的电力资源,如小水电、小火电、风力发电、潮汐能发电、沼气发电等的开发,须进行农村小电站建设。利用社会电网和农村小电站的电力,均须有与之配套的输电、配电工程。

**遥感技术在农业上的应用** 遥感技术是使用遥感器,接收目标及其背景辐射、反射的电磁波信息,进行探测和识别的一种科学技术。它在航空摄影和判读的基础上,随着航天技术、电子技术、光学、计算机技术的新成就而蓬勃发展起来,成为现代科学技术的重要组成部分。在农业上的应用主要有:农业资源调查,利用遥感图像,判释土地类型、土地利用、土壤、草原、森林的现状;监测农作物长势,土壤水分与盐碱化状况,进行农作物产量预测;监测水、风、病、虫灾害及环境污染状况。

**农业系统工程与电子计算机在农业上的应用** 系统工程的应用是把农业生产作为一个整体,研究农业生产系统和环境之间的关系,研究农业生产系统中各分系统各要素之间的关系,找出它们之间的规律,用不同方式列出数学模型,通过电子计算机计算分析,合理地组织安排各分系统和各要素,以期用最少的人力和物力投入,来获取最高的产量和效益。系统工程可广泛用于农业区域开发规划、农业建设项目实施方案设计、农业生产和建设管理、农机选型配备和复杂农业工程的技术研究等方面。农业系统工程是系统工程的一个分支,因考虑到农业这个复杂大系统所具有的特殊规律性和对工程活动的必要性,所以它也是农业工程的一个分支学科。电子计算机是多功能的信息处理工具,在农业上的应用主要是:农业信息的存贮、处理和综合分析,包括农业生产和经济信息、环境和资源信息以及科技情报信息;改革传统的农业科研方法,如采用模拟技术,缩短试验研究周期,用于农业规划、农业机械系统的选择以及生物病虫害的预测预报等;实现农业生产过程控制和管理自动化,如用于温室栽培、畜禽工厂化饲养、饲料配方、灌溉水管理等。

**农业工程经济与管理** 农业工程经济是研究一定条件下农业工程中的技术措施、技术方案和技术政策的经济效果的学科。其任务是:对有关农业工程的技术选择、建设项目的可行性、工

程施工、工程运行和宏观工程技术发展规划进行经济分析,为各种工程行为的决策提供科学依据。农业工程管理是对项目的建设和运行实行管理。其内容分为工程项目管理、生产运行管理和宏观管理三种。项目管理的目的在于保证项目投资决策和实施质量和效率水平的提高;运行管理是保证工程在使用中正常运行,充分发挥工程效益;宏观管理是要求项目的建设规模,发展速度与农业生产和国民经济的发展相协调。

## 农业工程的科研与教育

农业工程学科的建立,起始于高等院校和科研单位,在国家主管部门和农业工程学术团体的推动下蓬勃发展起来。其发展过程是先由引用工业某些技术于农业,而后根据农业需要,经科研、教育部门开展试验研究,并总结民间的大量实践经验,逐步形成农业工程的学科理论。由于世界各国工业化程度和农业发展水平有差异,因而农业工程科研、教育的发展也有所不同。

欧美经济发达的国家为适应农业现代化的需要,农业工程高等教育起步较早。20世纪初,美国衣阿华州立学院(现改为大学)和内布拉斯加大学建立了农业工程系,此后,经过逐步发展,得到普及。美国约有60所大学设立农业工程类学系,主要是农业工程系,培养农业工程师;还有农业机械化系,培养农场主和农机销售工程师。80年代有些农业工程系改为生物工程系或自然资源工程系,以适应社会对专业人才的新需求。英国有8所大学设有农业工程系,还有一所农业工程学院。原联邦德国有13所农业机械化学校,在高等农业院校中有3所设有农业工程系及研究所。原苏联在100多所高等学校设立农业工程类学系,在莫斯科有一所独立的农业工程师学院。日本发展较晚,现在有36所大学设立40个农业工程类科系。农业工程大学生的学制一般为四年。欧美国家是到高年级才分为专门化,选修专业课。原苏联大学生入学时就分专业,甚至按相近专业设立若干学系。专门化或专业的学科,各校不尽相同,归纳起来有农业动力机器、农业机械、农业机械化、农业电气化、农产品加工、农业生物环境控制与农业建筑、水土控制、食品工程、森林工程等。

各国农业工程研究依靠三方面的力量,即高等学校、专门研究机构和与农业工程设备制造、工程建设有关的企业。美国实行教学与研究合一,所有大学的农业工程系均从事研究工作,校外没有专门研究所。英国、原苏联等欧洲国家和日本除高等学校从事研究外,校外还有专门研究机构。农业工程基础研究主要在高等学校,专门研究所则以技术开发研究为主,企业一般从事技术和产品开发研究。

农业工程科研与教育的开展,为实现农业现代化提供了有效手段。美国于1910年开始成批生产拖拉机,到1940年基本上实现农业机械化,后来发展了大马力、高工效、复式作业的大田作业机械和工厂化饲养设备,较早地建成高度发达的农业。美国和原联邦德国分别于1948年、1953年基本实现农业机械化,嗣后又在设施农业的环境控制技术和自动化程度方面达到很高水平。苏联于1929年开始对农业进行技术改造,1953年基本上实现了机械化,但畜牧业机械化及农产品加工到60年代后期才得到大量发展。日本的农业不同于西方国家,具有人多地少、经营分散和水田较多的特点,只能应用中小型农业机械,但从50年代开始也加快了农业机械化的发展,用17年时间基本实现了整地、排灌、植保、脱粒、运输、加工机械化;又用10年解决了水稻育

秧、插秧、收获、烘干等机械作业问题；到 80 年代又进一步促使设施园艺向高技术发展，在植物工厂、无土栽培方面，生物环境控制技术达到较高水平。

中国于 1948 年、1949 年先后在南京中央大学和金陵大学相继建立了农业工程系，至 1952 年全国院系调整时均改为农业机械化系；1962 年在沈阳农学院（现名沈阳农业大学）恢复了农业工程系。自 1978 年开始实行经济体制改革后，在科研方面，建立了在农业部领导下的中国农业工程研究设计院，后来又有黑龙江、辽宁、山西、陕西、安徽等省建立了农业工程研究设计机构。在教育方面，北京农业机械化学院于 1985 年改名为北京农业工程大学。另外在南京农业大学和沈阳农业大学内设立了农业工程学院，东北、西北、华中、华南农业大学及一些省的农业院校的农业机械化系都改为农业工程系；吉林工业大学、江苏工学院等工科院校也设有农机工程分院、排灌机械分院，从事农业工程的教学科研工作；台湾省在台湾大学、中兴大学和一些技术专科学校内也设有农业工程科学。在 1987 年底，全国已有 50 所农业大专院校设置农业工程类专业，并在 22 所院校设置农业工程学科各专业硕士授予点 37 个，在 5 所院校设置博士授予点。国务院学位委员会确定在工学门类设农业工程一级学科，其下建立培养博士、硕士研究生专业 8 个二级学科，即：农业机械化、农业机械设计制造、农业电气化与自动化、农业水土资源利用、农村能源工程、农产品加工工程、农业生物环境控制与农村建筑工程、农业系统工程与管理工程。在 80 年代，由于科研和教育机构的建立，农业工程学科得到很大发展，在保护地栽培、工厂化养鸡、养猪、养鱼等设施农业，农村能源，土地开发利用，农产品加工业等方面发挥了重要作用；农业系统工程学为制定农业发展战略及发展规划提供了科学方法；农业机械化、农村电气化、农田水利化等也进入了新的发展阶段。

### 农业工程技术的发展趋势

人类社会经历了三次技术革命，现正在兴起以微电子技术、生物工程、新型材料、海洋开发以及信息技术等为主要内容的第四次技术革命。每次技术革命成果的应用，都推动了农业工程科学技术的大发展。其主要特点是：多种新技术的应用，使农业工程向高工效、集约化、自动化发展，大大提高农业劳动生产率和作业质量；工程技术与生物技术密切结合，有力地促进了高产、优质、速生、低耗农业生产体系的建立；基础理论研究的深化，奠定了农业工程的学科基础；从分科研究到综合研究，使农业工程在技术上更加先进，经济效益也更加显著。

农业工程的发展趋势，因各国国情不同而异。目前世界上一些经济发达国家，正在利用生物工程、激光技术、核能技术和可再生能源的开发技术，改变和控制生物生长过程，创造优质、高产的新物种、新方法，解决石油农业带来的环境污染和能源危机；利用计算机技术，系统工程分析方法，使农业生产管理科学化，进一步提高环境控制和生产自动化程度，以不断提高质量、降低成本，提高产品在国际市场上的竞争力。与此同时，有些国家还正在利用新技术、新工程手段开发利用海洋新的生物资源，建设更为广阔的新型农业系统。

大部分发展中国家，农业工程的重点，还是首先放在合理开发利用土地和其他农业资源，发展农业机械化，以提高农业产量和劳动生产率方面。农业工程技术对于以农业为本的中国尤其重要，过去在治理土地、兴修水利、增产粮食上起了重大作用。在实行经济体制改革以来，又重点

发展了土地利用工程、农村能源工程、生物环境工程和农产品加工工程,同时为了提高资源的利用率和改善农业环境,在继承中国农业优良传统的基础上,应用生态学原理和现代科学技术,研究农业资源的综合开发和多层次利用,提高能量和物质的转换效率,从而建立优质、高产、高效、良性循环的现代农业,农业工程技术有了新的发展。1991年中国第七届全国人民代表大会第四次会议通过的《关于国民经济和社会发展十年规划和第八个五年计划纲要》中提出:到本世纪末国民生产总值比1980年翻两番,全国人民生活达到小康水平,粮食产量达到5000亿公斤。因此对农业生产和农村建设有更高的要求,要治理大江大河,防御旱涝灾害,兴建水利工程,增加农田灌溉面积,建设一批国家级的重点农产品商品基地;加强农业区域综合开发,改造一批中低产农田,有步骤地开垦宜农荒地;大力植树造林,建设草原,改善农业生态环境。这些大规模的农业建设必将使农业工程在技术应用和科学理论上向更大的深度和广度发展。



# 目 录

前 言	1
凡 例	3
农业工程	1
条目分类目录	1
附：彩图目录	10
正 文	1~589
索 引	
条目汉字笔画索引	590~595
条目外文索引	596~603
内容索引	604~613