

我国农业工程学科建设与发展

胡良龙, 胡志超*, 王海鸡, 计福来 (农业部南京农业机械化研究所, 江苏南京210014)

摘要 对农业工程学科的定义、学科对象及其研究性质、历史沿革进行了回顾, 概述我国农业工程学科的建设现状、学科分类及学科的发展特点。根据现阶段国内发展需求, 指出农业工程技术的发展方向和发展重点。为适应全球发展的新变化, 就农业工程学科建设及其技术发展进行探讨与思考, 并提出相应措施。

关键词 农业工程; 学科建设; 农业工程技术; 概况

中图分类号 S2 文献标识码 A 文章编号 0517 - 6611(2007)28 - 09014 - 02

Construction and Development of Agriculture Engineering Subject in China

HU Lianglong et al (Nanjing Institute for Agricultural Mechanization of Ministry of Agriculture, Nanjing, Jiangsu 210014)

Abstract The definition, studied object, research property and historical evolution of agriculture engineering subject were reviewed. The current construction situation, subject taxonomy and subject development characteristics of agriculture engineering subject in China were summarized. According to the domestic development requirement at present stage, the orientation and emphasis for developing agriculture engineering technique were proposed. To adapt to the new variation of global development, some discussions and considerations on the construction of agriculture engineering subject and development of agriculture engineering technique were conducted and some corresponding measures were put forward.

Key words Agriculture engineering; Subject construction; Agriculture engineering technique; General situation

农业工程学科是农业科学的3大分支(农业生物学、农业工程学、农业经济学)之一, 其主要内容包括农业机械化、农业生物环境控制、农产品加工、农业水土资源利用、农业电气化与自动化、农业系统工程与管理工程、农村能源等技术^[1]。农业工程科学在近80年的发展过程中, 大致经历了两个阶段: 前一阶段着重于将机电装备和其他工程设施用于农业, 并研究开发适用于农业的机电设备及其他工程设施; 第二阶段是随着农业生物学、工程技术以及工厂化、集约化农业的发展, 研究农业生物环境的监控与改造以及农业生物体在生长、繁育、贮藏和加工过程中各种工程手段之间的相互作用, 有效促进生物生长和产品品质的转化^[2]。

1 发展历程

1.1 国际农业工程学科的模式

1.1.1 以美国为代表的模式。自1907年起成立农业工程师学会, 在国内各州立大学既设立机械、土木、化工、电力电子等工程系, 又设立农业工程系, 以培养站在土木工程与农业科学之间的, 其工作领域与其他工程既无竞争又不重复, 需要特殊训练的农业工程师; 而在农业工程系下又设有农用动力与机具, 农业建筑与环境、水土关系, 电力与加工等专业。除私人公司外, 美国还在农业部设立主管农业工程的部门和各种有关农业工程的专业研究所。世界上许多发达国家及有关组织都采用了这种处理方法。

1.1.2 以前苏联为代表的模式。自1922年建立苏维埃联盟国家以后, 设立了农业机械化、电气化、水利与土壤改良、农业机械设计制造、农业建筑、饲料工业等专业或专业学院及专业研究所。这些专业、学院及研究机构分属不同的政府部门管理, 没有正式建立农业工程学科, 也没有突出强调这些学科专业具有特殊的边缘学科的属性。结果这些专业的研究、训练、管理和投资方向自然就向传统通用工程学科倾斜。虽然前苏联农业机械学派在一些基础理论分析方面达到国际最高水平, 然而对农业的贡献却没有美国突出, 主要是美

国学派更多的是从农业的观点出发, 将农业机械作为农业工程学科的一个分支来处理, 而不是视作传统机械工程学科的一个分支。20世纪东欧诸国及我国受前苏联模式的影响较大^[3]。

1.2 我国农业工程学科建设

1.2.1 发展基础与现状。建国后我国由于采用前苏联式管理体制, 结果农业机械化、水利化等效率很低, 农业机械化的增产增收效益不显著, 灌溉用水浪费、肥料流失和水源污染严重。1978年全国科学大会在总结我国历史经验教训的基础上, 为进一步更好地发挥工程科学技术在我国农业发展中的作用, 作出了在我国发展农业工程学科的建议。国家教委和国务院学位委员会亦于1986、1987年在所制订的普通高校本科专业及研究生学科专业目录修订草案中正式设立农业工程学科门类。我国农业工程学科经过几十年的发展, 已从初期的农业机械院系农业机械化专业开始, 到目前已形成具有农业工程一级学科下属4个二级学科的完整体系, 其学科绝大多数设在农业院校和相关领域科研院所中。4个二级学科分别为农业机械化工程、农业水土工程、农业生物环境与能源工程、农业电气化与自动化。本科专业目录中, 农业工程类下设农业机械化及其自动化、农业电气化与自动化、农业建筑环境与能源工程和农业水利工程4个专业。全国已有70余所高校设有农业工程类院系, 农业工程学科已形成了中专、大专、本科、硕士、博士等多层次的人才培养体系, 全国已有27所高校的农业工程类院系拥有硕士、博士学位授予权, 设有5个农业工程博士后科研流动站, 4个农业工程一级学科博士点^[4]。农业工程学科除了综合应用一般工程科学原理和技术外, 还广泛运用生物、农业科学和经济、管理科学的理论及技术, 如生物体生长、繁育与其外部环境相互作用关系的规律、经济管理和农业系统分析的理论与方法等, 逐步形成了工程、生物、农业和经济管理科学与技术交叉融合的学科特征。20世纪70年代后期, 特别是80年代以来, 随着生物、计算机、信息、新能源和新材料技术的迅猛发展, 以及社会经济向着可持续发展方向转化, 农业工程学科发展步入了一个崭新阶段。

1.2.2 发展趋势。一是研究领域不断拓宽。农业工程学科

作者简介 胡良龙(1973-), 男, 安徽贵池人, 硕士, 工程师, 从事农产品加工技术装备及机电一体化研究。* 通讯作者。

收稿日期 2007-05-21

的发展经历了从简单工程技术在农业上的应用到工程技术与生物学等密切结合的过程。农业工程学科逐步与新的多学科交叉,首先是表现在与生物学科的融合,其次是与多种新技术集成,造就了新型的生物生产系统。近些年来农业工程学科在动植物环境工程、农业遥感、电气与电子技术在农业中的应用、农业系统工程、能源开发与利用、设施园艺、饲料和食品加工工程、水土保持、农业宏观发展战略等领域研究呈现了崭新的发展势头。二是依靠其他相关学科理论与技术的支撑。农业工程专家正在有效地将信息技术,系统分析技术,生物技术等新理论、新技术广泛地应用到农业工程领域,并形成新的生长点,实现农业工程技术的创新。如设施农业的兴起,为工厂化农业的发展提供了技术保障;以“三S”技术为核心的“精确农业”技术为实现传统粗放农业向现代精细农业的转变以及最终实现信息化农业提供了强大的技术支撑。三是实用技术的研究与推广进程加快。农业工程实用技术的研究与推广在推动现代化农业企业、现代化村镇的建设与发展,促进农村经济繁荣的过程中起着重要作用。如农业工程学科中的设施农业技术、节水灌溉技术、秸秆氨化装置、户用生物质气化装置、各种饲料和食品加工工艺与设备等实用技术的研究与推广发展迅速并取得了显著的成果。随着农业的高度发展,农业工程技术的研究与开发,已经进入到一个新的技术发展阶段,开始着重于发展机、电、液一体化和环境友好的高新技术装备和服务于可持续发展的集成技术体系的研究。在发达国家,高度智能化的农业机器人已投入使用,使农业作业的精确度大幅提高。农业工程实用技术的研究与推广使农业机械的发展达到了较高的水平。

2 农业工程技术发展方向及重点

农业工程技术是农业工程科学转化为实际生产力的体现形式,它通过运用现代技术成果、工业生产方式、工程建设手段和工程方法将农业生物技术、农艺措施、农业生产过程和农业经营管理紧密结合,利用先进适用的技术装备,为农作物生长提供适宜的环境,使农业资源得到充分利用,促进农业效益和农产品品质提高,保持农业可持续发展,提高资源利用率,增强农产品市场竞争力,促进农业现代化发展^[5]。我国经济经过20多年的发展,短缺状况基本结束,随着全球经济一体化进程的加速,我国的农业和农村经济发展进入一个新阶段,国内市场需求结构发生了和正在发生着深刻的变化。以优化品质、提高质量、增加效益为中心,调整种植业作物结构、品种结构和品质结构,调整农业结构,调整农村经济结构,发挥比较优势,优化区域布局,使之与市场需求结构和资源禀赋结构相协调。要实现传统农业向现代农业的跨越,必然要推进新的农业科技革命,实现农业现代化,因此发展和推进农业工程技术已成为一项紧迫任务。根据现阶段我国发展的基本背景和任务,在今后一段时期我国农业工程技术发展方向和重点将实现战略性的转移:由小麦生产机械化转向水稻、玉米生产机械化;在全面提高粮食生产机械化的同时逐步转向经济作物(如牧草、根茎类作物)生产机械化;在发展产中机械化的同时进一步向产前、产后延伸,重点开发产前种子加工、产后农产品加工增值和农业废弃物加

工利用的工程技术;由狭义的种植业工程技术研发向农林牧渔广义的农业工程技术研发拓展;由生产建设为主转向生产建设与生态建设、环境保护并重;由传统技术向高新技术发展,加强电子技术、信息技术、液压技术、航空技术、光机电一体化技术、自动化技术、数字化技术、智能化技术在农业工程技术上的应用研究,提高农业装备的技术含量、性能和质量,缩小与发达国家的差距^[6]。在今后一段时期我国农业工程发展的重点技术主要有:水稻玉米生产机械化技术、经济作物生产机械化技术、农产品加工技术及成套装备、种子加工成套技术装备、农业废弃物综合利用工程技术、节水旱作农业工程技术、设施农业工程技术、草原改良与人工草场建设工程技术、生物灾害综合防治工程技术、农用航空技术、数字农业工程技术等。

3 发展措施

进入21世纪,科技革命日新月异,人类社会发展发生深刻的变化,特别是农业生产的组织形式、生产方式和应用技术发生根本的变化,这就要求农业工程学科及其技术的发展和与之相适应。近年来,美国等发达国家纷纷对其农业工程学科及相关学术组织进行调整或更名,以反映其各自不同的研究方向和重点,并将教学和研究的重点从传统的农业机械设计制造和农业生产过程机械化转移到农副产品加工、农业生产系统技术、农业生产资源有效利用以及农业环境保护等方面^[7]。使农业工程学科朝着现代工程技术与现代生物学密切结合的方向发展,代表着国际农业工程学科发展的主流方向和前沿方向。为适应新的变化,我国的农业工程学科发展应采取相应的措施。

3.1 大力调整学科结构 随着全球经济一体化的广化和深化,科技与经济之间、科学与技术之间的距离越来越小,边界越来越模糊。为此,必须对学科进行大幅度的调整,促进学科之间的融合,才能有效增强创新能力,提高创新效率。一要消除农业工程二级学科间壁垒,建立统一的农业工程学科基础平台,构建符合我国农业生产实际需求的类似于目前二级学科的教学和研究方向,为学科的交叉、融合及渗透创造条件。二要加强自然科学基础理论教学,强调基础理论在实际技术应用中的指导作用,为农业工程复合型人才的培养奠定基础。三要开辟农业工程学科新的研究领域,制定与学科发展方向相适应的研究方向和教学内容,进一步加强学科内不同研究方向上的发展动态、新技术的应用以及新的研究手段和方法,使农业工程学科朝着现代工程技术与现代生物学密切结合的方向发展。

3.2 加强完善技术创新体系建设 充分利用发挥现有农业科技创新的工程化平台,推动农业工程技术创新体系建设。注重“产、学、研”战略联盟建设和“工程技术集成与推广服务”平台建设相结合,促进生物农艺技术与农业工程技术一体化的新型农业科技创新体系的形成。以国家级研究机构和研究能力强的高等院校为主体,构建国家农业工程技术创新体系的核心层,开展自主创新,成为农业工程技术的创新源头;以国家级工程中心与具有行业优势的大型企业为主体,组建农业工程技术创新体系的转化层,开展科技创新成

(上接第9015页)

果的转化和产品创新,成为行业技术的集散地与孵化器;以具有区域优势的科研机构和推广应用服务部门为基础,构建农业工程技术创新体系的辐射层,建立覆盖全国的推广服务网络,成为农业工程技术的辐射源^[8]。

3.3 加强国际交流合作 我国农业工程技术的整体水平与发达国家相比学科间的联系显得薄弱,学科的基础理论显得不足,学科的真正交叉还未形成,还存有相当大的差距。必须增强开放意识,加强学术交流、技术引进与合作研发,力避低水平重复,并关注农业工程学科的前沿研究,跟踪世界农业工程学科的最新发展。

3.4 增强政策扶持力度 农业工程技术的发展重点,具有明显的全局性、战略性、前瞻性和公益性,应加大政策扶持力度。一要择优扶持,建设一批按新机制运行的工程技术中心;二要在科技计划项目的立项上给予倾斜,在资金上给

予保证;三要加强集成、中试、示范基地建设,加速农业工程技术成果向现实生产力的转化;四加大高层次、高质量农业工程科技人才的培养力度。

参考文献

- [1] 马广,应义斌. 农业工程技术在农业现代化中的作用[J]. 农机化研究, 2003(4):20-23.
- [2] 张汝坤. 培养21世纪农业工程技术人才的基本思路[J]. 农机化研究, 2000(1):13-15.
- [3] 曾德超. 农业工程学科的对象、领域、发展现状及趋向[J]. 农业工程学报,1992,8(1):1-8.
- [4] 赵文波,应义斌. 综合性大学农业工程学科发展的机遇与挑战[J]. 农业工程学报,2003,19(1):11-15.
- [5] 翟虎渠. 推广先进实用农业工程技术加快现代农业技术进步[J]. 农机科技推广,2004(2):4-6.
- [6] 孟繁琪. 我国农业工程技术的发展方向与重点[J]. 中国农机化,2001(4):2-4.
- [7] 李成华,石宏,张淑玲,等. 美国农业工程学科发展及人才培养模式分析[J]. 高等农业教育,2005(5):89-91.
- [8] 陈志,李树君. 大力推进农业工程技术创新[J]. 中国经贸导刊,2006(1):28.