

国家重点图书出版规划项目

20世纪 中国知名科学家 学术成就概览

总主编 钱伟长

本卷主编 石元春



农学卷



第三分册

 科学出版社

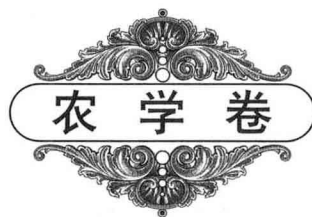


国家重点图书出版规划项目

20世纪 中国知名科学家 学术成就概览

总主编 钱伟长

本卷主编 石元春



第三分册

科学出版社

北京

内 容 简 介

国家重点图书出版规划项目《20世纪中国知名科学家学术成就概览》，以纪传文体记述中国20世纪在各学术专业领域取得突出成就的数千位华人科学技术和人文社会科学专家学者，展示他们的求学经历、学术成就、治学方略和价值观念，彰显他们为促进中国和世界科技发展、经济和社会进步所做出的贡献。

《20世纪中国知名科学家学术成就概览·农学卷》按传主出生年月日先后结集卷册，卷首简要回顾20世纪的中国农学发展概况，卷尾附20世纪中国农学大事记。这与传文两相映照，力图反映出中国农学领域的百年发展脉络。

农学卷记述了200多位农学家的研究路径和学术生涯，全书以突出学术成就为重点，力求对学界同行的学术探索有所镜鉴，对青年学生的学术成长有所启迪。本卷分四册出版，第三分册收录了43位农学家。

图书在版编目(CIP)数据

20世纪中国知名科学家学术成就概览·农学卷·第三分册/钱伟长总主编；石元春本卷主编。—北京：科学出版社，2013.4

国家重点图书出版规划项目。国家出版基金项目

ISBN 978-7-03-037279-6

I. ①2… II. ①钱… ②石… III. ①农学家-列传-中国-20世纪 ②农学-技术发展-成就-中国-20世纪 IV. ①K826.1②N12

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第071609号

责任编辑：李迪 盖宇/责任校对：张怡君

责任印制：钱玉芬/封面设计：黄华斌

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013年4月第一版 开本：889×1194 1/16

2013年4月第一次印刷 印张：34 1/4

字数：628 000

定价：157.00元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

《20 世纪中国知名科学家学术成就概览》
农学卷编辑委员会

主 编 石元春

副主编 方智远 戴景瑞 范云六

编 委 (按姓氏汉语拼音排序)

陈俊愉 陈宗懋 戴景瑞

范云六 方智远 郭予元

林浩然 卢永根 山 仑

石元春 唐启升 王 涛

吴常信 夏咸柱 向仲怀

《20 世纪中国知名科学家学术成就概览》

总 序

记得早在 21 世纪的新世纪之初，中国科学院、中国工程院和中国社会科学院的一些老同志给我写信，邀我来牵头一起编一套书，书名就叫《20 世纪中国知名科学家学术成就概览》（以下简称《概览》）。主要目的就是以此来记录近代中国科技历史、铭记新中国科技成就，同时也使之成为科技创新的基础人文平台，传承老一辈科技工作者爱国奉献、不断创新、追求卓越的精神，并以此激励后人。我国是一个高速发展中的大国，世界上的影响力不断增强，编写出版这样一套史料性文献，可以总结中华民族对人类科技、文化、经济与社会所做出的巨大成就与贡献，从而最广泛地凝聚民族精神与所有炎黄子孙的“中华魂”，让中国的科技工作者能团结奋进，为共建和谐的祖国多做贡献，更可以激发年轻一代奋发图强，积极投身祖国“科教兴国”战略的伟大实践中。

在党和政府的高度重视和长期大力支持下，酝酿已久的《概览》项目终于被列为国家重点图书出版规划项目，并由科学出版社承担实施。

《概览》总体工程包括纸书出版、资料数据库与光盘、网络传播三大部分。全套纸书计划由数学、力学、天文学、物理学、化学、地学、生物学、农学、医学，机械与运载工程学、信息与电子工程学、化工冶金与材料工程学、能源与矿业工程学、环境与轻纺工程学、土木水利与建筑工程学，以及哲学、法学、考古学、历史学、经济学和管理学等卷组成。

《概览》纸书预计收录数千名海内外知名华人科学技术和人文社会科学专家学者，展示他们的求学经历、学术成就、治学方略、价值观念，彰显他们为促进中国和世界科技发展、经济和社会进步所做出的贡献，秉承他们在百年内忧外患中坚韧不拔、追求真理的科学精神和执著、赤诚的爱国传统，激励后人见贤思齐、知耻后勇，在新世纪的大繁荣、大发展时期，为中华民族的伟大复兴和全人类的知识创新而奋发有为。

在搜集整理和研究利用已有各类学术人物传记资料的基础上，《概览》以突出对学术成就的归纳和总结为主要特色。在整理传主所取得的学术成就的基础上，分析

并总结他们所以取得这些学术成就的情境和他们得以取得这些学术成就的路径，如实评介这些学术成就对学术发展的承前启后的贡献和影响，以及这些学术成就给人类社会所带来的改变。从知识发生、发展的脉络上揭示他们创造、创新的过程，从而给当前的教育界在培养创新型人才方面，以及给年轻科技工作者自我成长方面有诸多启示。同时，《概览》还力求剖析这些海内外知名华人科学技术和人文社会科学专家学者之所以成才成家的内外促因，提供他们对当前科技和学术后继人才培养的独到见解，试图得出在科学史和方法论方面具有普遍性意义的结论，进而对后学诸生的个人成长和科技人才培育体系的优化完善有所裨益。

在世纪转型的战略机遇期，编写出版《概览》图书，可以荟萃知名专家学者宝贵的治学思想、学术轨迹和具有整体性的科技史料，为科研、教学、生产建设、科研管理和人才培养等提供一个精要的蓝本。

他们的英名和成就将光耀中华，垂范青史。

钱伟长

2009年1月9日

《20世纪中国知名科学家学术成就概览·农学卷》

前 言

16世纪以来，随着科技革命和工业革命在欧美的兴起，先进的中国逐渐地被抛在了世界后面，一直领先于世界的中国传统农业理论与技术也是望洋兴叹。19世纪中叶，达尔文进化论发生在英国；施莱登和施旺的细胞学说、维勒的人工尿素合成和李比希植物矿质营养学说发生在德国；孟德尔遗传学发生在奥地利，正是它们奠定了近代农业的生物学和农业化学的理论基础，掀起了19世纪末开始的，以育种、化肥、农药和拖拉机为代表的近代农业科技革命。而这时的中国，正经受着鸦片战争和列强瓜分的奇耻大辱，半封建半殖民地的痛苦熬煎，近代科学与技术“西学东渐”中蹒跚起步。

中国近代农学启蒙于19世纪末，发祥于20世纪上半叶。这一时期创办了农作物、园艺、林科、蚕桑、茶叶、家畜等各类学科的学堂、试验场和学会组织，聘请了外国专家，引进了先进技术和优良品种。1905年兴办京师大学堂的农科大学，1906年农工商部设农事试验场，1932年成立中央农业实验所。这一时期主要是聘请美英和日本专家主持讲学与试验，也通过出国留学等形式培养了我国第一代的农科专家，逐步建立中国的农科教育和试验体系。

新中国成立使农科教育和研究进入到一个崭新的发展时期。新中国成立之初仅有高等农科院校43所，教师2140人，在校生1.3万人，在大学院系调整中，1949年成立了北京农业大学，并将原有43所农科院校和综合大学的农科院系调整为30所独立的高等农林院校，分布于全国各地。1957年成立了中国农业科学院以及各地的农科院。在国家大形势影响下，这一时期是农业科技和教育大发展，也是大动荡的年代。先是全盘学习苏联，以米丘林学说批判孟德尔遗传学，土壤、农经等其他学科也在不同程度上以苏联学派抑制西方农业科技在我国的影响。“大跃进”给农业科技和教育以巨大冲击；“文化大革命”使农业科教蒙受了一场灾难。

新中国成立后17年间的农业科技和教育取得了显著的发展，特别是在组织体系、科技队伍以及农业科教人员深入农业第一线上。17年间累计毕业本专科生近18万人，研究生1004人，正是这个农业科教体系的建立和素质较高的农业科技队伍的形成，为改革开放后农业科技的大发展提供了人才与组织准备。新中国成立后的17

年，是 20 世纪中国农业科技发展历程中的一个承上启下的重要时期。

改革开放迎来了农业科技发展的春天，一个生机勃勃、成果累累、人才辈出的大发展时期。这一时期的农业科技成果丰硕，如获 1981 年度国家技术发明奖特等奖的杂交水稻，获 1993 年度国家科学技术进步奖特等奖的黄淮海平原中低产地区综合治理等一大批国家和省部级科技奖励。农业科技对农业生产的贡献率由 27% 提升到 45%。

新中国成立后 17 年培养成长的农业科技队伍成为改革开放后农业科技大发展中的骨干和主力，他们一面积极学习西方先进科技，弥补曾经失去的时间；一面大力培养改革开放后新一代的农业科技人才。改革开放后有 80 多位农科教授和研究人员进到中国科学院和中国工程院院士行列。恢复高考后全国农科高校在校生 5 万人，2007 年发展到 35 万人，在校研究生由 312 人增加到 4.3 万人；1981~1988 年，公派出国农科留学生 1063 人。

“十年树木，百年树人”，20 世纪的一百年里，中国农业科技走过了由启蒙发祥到跟上世界发展步伐的百年路程。科技传承和创新的载体是人，是一支农业科技队伍。在这一百年里，有罗振玉、许璇等为代表的启蒙时代的第一代人；有丁颖、梁希、俞大绂等为代表的第二代人；有新中国成立后培养成长的袁隆平、李振声等为代表的第三代人；有改革开放后培养成长的张启发、武维华等为代表的第四代人。如果说第一代人和第二代人担负了学习引进西方农业科技的历史重任，第三代人承上启下的话，在改革开放大环境下成长的第四代人在 20 世纪后期开始的，以生物技术和信息技术为主导的新的农业科技革命中与西方发达国家水平间的差距已经大大缩小了。中国的杂交水稻和抗虫棉等已居世界前列。

《20 世纪中国知名科学家学术成就概览·农学卷》包括总序、前言、20 世纪的中国农学、传文、20 世纪中国农学大事记等部分。农学卷的人选学者是本卷编委会经过充分讨论，严格把关，最终投票优选出来的。有部分入选学者，虽已列入名单，但在组稿过程中或本人婉拒，或因过世多年而使撰写者难以落实，未能及时收入本卷，希望以后再版时加以补充。

《概览》农学卷将展示这一百年间中国现代农业科技从启蒙到逐渐跟上世界先进水平历程中成长和做出较大贡献的 200 多位代表人物。这是一幅历史长河中的百年画卷，这些代表人物是滚滚长江激流中的点点浪花。

《20 世纪中国知名科学家学术成就概览·农学卷》编委会



2009 年 11 月 17 日

目 录

| | |
|----------------------------------|-------------|
| 《20 世纪中国知名科学家学术成就概览》总序 | 钱伟长 (i) |
| 《20 世纪中国知名科学家学术成就概览·农学卷》前言 | 石元春 (iii) |
| 20 世纪的中国农学 | (1) |
| 20 世纪中国知名农学家 | (69) |
| 吴相淦 (1915~2005) | (71) |
| 熊文愈 (1915~) | (77) |
| 成俊卿 (1915~1991) | (86) |
| 钟 麟 (1915~1996) | (98) |
| 刘后利 (1916~2011) | (110) |
| 鲍文奎 (1916~1995) | (121) |
| 方中达 (1916~1999) | (131) |
| 许绶泰 (1916~1994) | (137) |
| 庄巧生 (1916~) | (146) |
| 朱祖祥 (1916~1996) | (161) |
| 周泰冲 (1916~1987) | (174) |
| 李曙轩 (1917~1990) | (183) |
| 王金陵 (1917~) | (193) |
| 关君蔚 (1917~2007) | (205) |
| 余友泰 (1917~1999) | (216) |
| 左天觉 (1917~) | (226) |
| 陈俊愉 (1917~2012) | (230) |
| 李翰如 (1917~1987) | (238) |
| 赵洪璋 (1918~1994) | (246) |
| 王万钧 (1918~2012) | (257) |
| 曾德超 (1919~2012) | (268) |
| 于天仁 (1920~2004) | (281) |
| 陶鼎来 (1920~) | (291) |
| 余松烈 (1921~) | (300) |

| | |
|---------------------------|---------|
| 刘恬敬 (1922~2007) | (309) |
| 李振岐 (1922~2007) | (316) |
| 颜 济 (1924~) | (327) |
| 陈子元 (1924~) | (338) |
| 卢良恕 (1924~) | (349) |
| 张子仪 (1925~) | (365) |
| 曾士迈 (1926~) | (378) |
| 董玉琛 (1926~2011) | (392) |
| 殷 震 (1926~2000) | (403) |
| 陈文新 (1926~) | (413) |
| 张福绥 (1927~) | (422) |
| 侯 锋 (1928~) | (430) |
| 吴 瑞 (1928~2008) | (438) |
| 蒋亦元 (1928~) | (452) |
| 刘更另 (1929~2010) | (463) |
| 庞雄飞 (1929~2004) | (472) |
| 朱之悌 (1929~2005) | (479) |
| 束怀瑞 (1929~) | (491) |
| 刘 筠 (1929~) | (498) |
| 20 世纪中国农学大事记 | (507) |

20 世纪的中国农学

20 世纪是中国农学发展变化极其巨大、深刻的时期。1900 年前后，影响中国农业生产的是建立在经验基础上的中国传统农学。1905 年，清廷正式废除了实行一千三百余年的科举、八股取士的教育与人才选拔制度，兴办新式学校教育，各种类型、层级的农业学校、农业试验场（站）才得以发展。中国农学逐步向以采用实验科学方法、取得工业能源和产品支持、为以商品生产为目标的现代型农业生产服务的科学农学阶段推进。经百年的努力，农、林、渔、牧等各相关分支学科不断构建起来，农业科研、农业教育形成完整体系。各研究领域接连取得丰硕学术成果，涌现出成千上万的具有开拓精神、国内领先或跻身世界水平的研发人才。《20 世纪的中国农学》的“概论”部分，就中国传统农学与西方实验农学的交汇、中国近现代农业科技之发祥、抗日战争影响下的农业科技、迈向现代农业科技时代等不同发展时段阐述相关农学领域发展历程。“农学主要分支学科发展与成就”部分，简叙农学主要分支学科发展与成就。本文力求为 20 世纪中国农学发展勾勒出一个演进的轮廓。

第一部分 概 论

一、中国传统农学和西方实验农学的交汇

（一）近代中国传统农学未能向实验农学突破

中国古代有素称发达的农业和较为完善的传统农业科学技术体系。公元前 3 世纪《吕氏春秋》的《上农》、《任地》、《辩土》、《审时》等篇农学论著问世，标志着中国传统农学的奠基。公元 6 世纪贾思勰撰《齐民要术》一书，对当时中国北方旱地农耕技术的经验，作了系统的总结和概括，凝练出耕耙耨成套的墒情、地力调控技艺，建立起北方旱区精耕细作农学体系。公元 12 世纪的《陈旉农书》，归纳了水田耕耙耨系列作业的经验，在南方水田精耕细作农学体系的形成方面起着重大的作用。农学家、历算学家、水利专家徐光启（1562~1633）深谙当时中国农业科学技术，并努力吸收西方科学技术成果，所撰《农政全书》，在中国古代农学体系的发展完善方面，起过重大的作用。该书收进了《泰西水法》，主要介绍西方取水、蓄水、用水方法和器械等，卷首题泰西熊三拔（Sabbathino de Ursis，1575~1620）撰，

吴淞徐光启笔记。《徐光启集》“书牒二”还载有徐光启采用西洋方法栽插、修剪葡萄,取得良好效果的内容。徐光启在《几何原本杂议》中,提到教授形式逻辑思维的《几何原本》,能令学理者祛其浮气,练其精心;学事者资其定法,发其巧思。认为它是举世无一人不当学的好书,并说能精此书者,无一事不可精;好学此书者,无一事不可学。从农业科学技术若干要素的构成来看,17~19 世纪间,中国在不少方面已接近实验科学的门槛。明末宋应星(1587~?)撰《天工开物》书中载有“凡秧田一亩,所生秧,供移栽二十五亩”;“凡苗自函活以至颖粟,早者食水三斗,晚者食水五斗,失水即枯”,已注意到农业技术措施中的数量关系;品种培育上有将不同产地的黄茧种蚕蛾与白茧种蚕蛾交配,后代可以产生变异,将早雄蚕蛾配晚雌蚕蛾,“幻出嘉种”,已注意到不同品种杂交呈出优势的叙述。明末《沈氏农书》中有“人畜之粪与灶灰脚泥,无用也,一入田地,便将化为布帛菽粟”等这类朴素的物质循环转化思想的记载。清代王筠(1784~1854)《说文释例》中,提到根瘤不可食,其大小与年景丰凶有关,对豆类根瘤形态已有具体的观察描述。

(二) 中国传统农学和西方实验农学对比是严峻的

从 15 世纪左右起,在一些国家,工场手工业发展,商业繁荣,城市人口骤增,使农业有利可图,农业被加速纳入资本主义经济发展的进程,农业科学技术接连发生重大变化。18~19 世纪,西方在产业革命推动下,机器动力农具逐步推广应用,不断以工业产品来装备农业;向农业投入较多物质和能量并科学合理地加以应用,按动植物生长发育需要补给各种营养;对病虫害使用药剂防治;物理、化学、生物学科等领域的研究成果不断转引用于农业,实行技术转移。

美国科学史专家 G. G. 坎农(G. G. Cannon)《近代农业名人传》(赵伟钧译,农业出版社,1981)阐释近现代农业科学技术的发展。书中选取了 J. 特尔、C. 林奈、A. L. 拉瓦锡、J. V. 李比希、G. 孟德尔、L. 巴斯德、C. 达尔文等 19 位欧美科学技术专家为他们写传,将他们在农业科学进步方面做出的贡献昭示世人。这些专家学者从时间跨度上看,最早是英国的 J. 特尔(1674~1741),最晚为美国的 T. 琼斯(1890~1963)。从科技领域看,他们有的是农具改革家,有的是植物分类学家,有的是现代化学的奠基人,有的是植物生理实验家,有的是现代遗传学、进化学说或微生物学的开创者。他们以在农学发展方面给出的成果为世人景仰。在相近的时段内,以传统农学著称的中国并未涌现出深具世界影响的农学家,也未取得推进近现代世界农学发展的重要业绩。所以至此,除了社会政治、经济、技术的原因外,中国农学与当时世界主流农学相比发展滞后,近现代型农业教育、科学

缺失是不可忽视的因素。

二、中国近现代农业科技之发祥

(一) 欲挽利权 激励兴办新农学

1840 年中英鸦片战争爆发，中国失败后，以英国为代表的列强接连进犯中国，清廷被迫签订多项丧权辱国的条约。中国的农业生产在 19 世纪 50 年代以后，已直接接受世界农产品市场价格的影响。19 世纪 60 年代，国外棉纺织业发展较快，棉花价格上提，棉花种植受其刺激。《申报》光绪二年（1876 年）七月二十八日载，上海南汇以及浦东浦西，“均栽种棉花，禾稻仅十中之二”。《申报》光绪六年（1880 年）六月二十一日称：“江西、浙江、湖北等处，向只专事蚕桑者，今皆兼植棉花”。19 世纪 50 年代前后，中国丝茶两项占出口总值高达 90%，而到 1893 年，则下降为 45.82%。且当时中国的进出口贸易 90% 都操纵在外国洋行手里。中国茶的出口与外贸收益一落千丈。在农产品出口不振、农产品质量对比失衡的严峻形势下，中国实业界、知识界日益感到引进、发展农业科学技术、推行新式农业教育的迫切。冯桂芬（1809~1874）于 1860~1861 年间撰成《校邠庐抗议》，其“筹国用议”中主张大力发展丝茶的生产 and 出口，提倡使用西方的火轮机来加速垦复土地。“采西学议”中，对农具、织具等，认为多用轮机可达“用力少而成功多”的功效。1876 年，被派赴美国费城参加万国博览会的官员李圭（1842~1903）对博览会“机械院”、“耕作院”中中外展品作了比较，认为西人“不仅器具便巧，尤讲究种植之法。”清廷派出的首任驻英、法使臣郭嵩焘（1818~1891）1876~1879 年在英、法期间，颇为留心农业，对当时英国“农田犁地、吸水、刈麦、刈草、出麦、锯木格式机器等”甚感兴趣。他见到英国种子公司已将“其蔬子及花草诸子种贩运各国”。郭嵩焘还曾到法国格立雍农业学馆（今巴黎格里农国立农学院）访问，参观其农田机器图式院、谷种院，了解课程设置和各种仪器设施，注意到有一馆“专讨论牛马诸兽骨骼及筋络血管及辨马齿年岁”。他参观格致院，“始知西洋园户种花变易颜色，一出于格致之功，即所谓化学也”。这表明郭嵩焘对外国农学的进展表现出惊异和兴趣。

当时清廷上下已注意到农业衰疲的窘况，认为工商已见发展，而农业显著落后。作为政府高级官员，张之洞（1837~1909）在奏折中就说：“近年工商皆间有进益，唯农事最疲，有退无进。大凡农家率皆谨愿愚拙、不读书识字之人。其所种之物，种植之法，止系本乡所见，故老所传，断不能考究物产，别悟新理新法，惰陋自安，积成贫困”。地方学界也认识到农业生产技术落后的现象存在。1898 年刊行的《浙

江海宁绅士请创树艺会稟》中讲：“乡民务农，而不知农之有学，其于辨土性、兴水利、除虫害、制肥料等事，懵然不知。古法相传，日就湮没。其四民之矫矫者，悉致力于时艺，以耕种为野老之事，鄙之而不屑言”，许多有志之士或奏议成立农工商部，职掌全国实业，筹办各类农业学校，建设农业研究实验机构，或着手引进优良作物畜禽品种和其他机具器物，翻译外国农书。

（二）中国采用外国科学新法谋改良农业者，初由学校教育入手

1. 原来中国那套培养、使用人才的制度弊害极大 清末御史杨深秀（1849～1898）在奏章中曾痛陈“八股取士”一套办法，说：“今用此种庸滥文体，既使天下相率于不学，而人才之消磨也已十之八九矣”。他为力挺自己的主张，作为戊戌六君子之一而遭杀害。当时重要官员张之洞在《创设储才学堂折》中即提到：“设立学堂，即今日亟应举办之一端。古者四民并重，各有相传学堂。晚近来唯士有学，若农、若工、若商，无专门之学，遂无专门人才，转不如西洋各国之事事设学，处处设学”。他主张农政之学分为种植、水利、畜牧、农器四个子目。

中国筹建京师大学堂，创立农科大学，受日本推行维新政策的一定影响。孙中山（1866～1925）《上李鸿章书》中回顾中国仿效西法 30 余年的得失，指出“试观日本一国，与西人通商后于我，仿效西方亦后于我，其维新之政为日几何，而今日成效已大有可观。”他认为推行人能尽其才、地能尽其力、物能尽其用、货能畅其流四项富强大经，治国大本，关键在于教育，“方今中国之不振，因患于能行之人少，而尤患于不知之人多”。中国农业教育兴办初期，较多采用 1877 年建立的日本驹场农校、1890 年发展成东京帝国大学农科大学的办学章则。

2. 农业教育是从蚕桑、茶叶等专科和农务学堂办起的 1900 年前后清政府在教育方面发布的章程、议案、例则中，学校分为普通教育和实业教育。普通教育分为小学堂、中学堂、高等学堂（大学预科）、大学堂，大学堂已有格致、工程、农业等学科。实业教育分初、中、高三等；农业实业教育有初等农学堂、中等农学堂、高等农学堂；其他还有补习实业学堂、实业师范；实业学堂进行职业教育。1903 年的《奏定实业学堂通则》称：“实业学堂所以振兴农工商各项实业，为富国裕民之本计；其学专求实际，不尚空谈，行之最为无弊，而小试则有小效，大试则有大效，尤为确实可凭，近来各国提倡实业教育，汲汲不遑，独中国农工商故步自封，永无迁境，则以实业教育不讲故也”。

1896 年江西高安筹办蚕桑学堂，1897 年建起杭州蚕学馆，结合蚕桑、茶生产和维系出口贸易的实业学堂率先办起。1898 年 3 月，张之洞在《设立农务工艺学堂暨

劝工劝商公所折》里提出“于湖北省设立农务学堂，研究种植、畜牧之学”。延聘美国康奈尔大学农学学士 C. 布雷耳 (C. Brill) 等为农学教习。1898 年《遵筹开办京师大学堂折》中列有“农学科，种植水利附焉”的项目。1901 年江苏开办江南蚕业学堂，山西在太原大东门内农工总局之西开办农林学堂，兼授农林两科，农林本科采用日本大学专门教本。1902 年，直隶高等农业学堂建于保定，占试验地约计 8 亩 (1 亩 = 666.6 米²) 余，教学中以农桑为正业，制造为副业，由洋教习授以农桑各学。山东、四川、福建等省较快办起农林或蚕务学堂。1902 年颁有《钦定高等学堂章程》和《钦定京师大学堂章程》，后者书有：“农业科之目四，一曰农艺学，二曰农业化学，三曰林学，四曰兽医学的规定”。1903 年又订下来《奏定大学堂章程》，其中写有农科大学的款目。1904 年北洋马医学堂在保定成立。1905 年京师大学堂农科大学分建，为中国最早的农科大学。1906 年安东设奉天中等林学堂，为中国最早的林业学校。1911 年辛亥革命前的农业教育多为实业教育。1909 年全国有高、中、初农学堂 95 所，在校学生 6028 人。1911 年后，农科大学和农业专门学校有了迅速发展。中国农业院校早期的课程设置、周教学时数、实习安排等多采自日本学制，参及欧美。各科的教材有的是外文，有的是翻译的。后期间或有结合中国实际进行编写的材料。通过教材，直接地、分门别类地把外国先进的农业科学技术吸收过来，为中国农业生产技术革新、农业教育、科学研究、农业技术推广体系的形成奠定了人才培育的基础。

3. 京师大学堂农科大学筹议建设的艰难过程 1979 年，沈宗瀚 (1895~1980) 《中国近代农业学术发展概述》(《中华农业史论集》，中国台湾，商务印书馆，1979) 一文中带有总括性地指明：“我国农业科学实发轫于清末学校教育”，“中国采用外国科学新法谋改良农业者，初由学校教育入手。”创办农科大学从 1898 年进入筹议阶段到 1905 年批准了京师大学堂农科大学的具体兴建，走了八年的路程，却也给人们提供了较为完全的新教育，包括农业教育理念和规制，经过不断的删改、调整，奠定了中国新式农业教育的格局。

1900 年前后，在推动中国农学发展方面，罗振玉 (1866~1940) 的业绩是不可低估的。他曾认真地研习过《齐民要术》、《农政全书》、《授时通考》等书，又读欧洲农书的译本，知道农业新法可增收获，又感到其叙说不详，于是邀集专家学者创办《农学报》，从 1897 年 5 月创刊到 1906 年停刊，共出 315 期，曾起到“广开风气，维新耳目”的先导作用。罗振玉 1905 年主编《农学丛书》，收入 233 种农学著作、译作和调查报告，并为不少篇目写了按语。罗振玉撰有《农事私议》，提倡各地设立“售种所”，用进步方法检验种子，从外国引进佳种，“依植物学新理，施人工

媒合（即杂交）之法，以人力改良植物之种类”。还主张办“虫学所”，研究益虫养殖和害虫防治。罗振玉经办农业教育之际，曾两次去日本考察，其一是光绪二十六年（1900年）应鄂督张之洞的聘请，任湖北农务局总理兼农务学堂监督，后奉刘坤一（1830~1902）、张之洞派遣，以江楚编译局襄办名义率团去日本考察教育事务两月余，写有《扶桑两月记》，对日本东京农科大学学制、课程等考察较详；其二是宣统元年（1909年）北京京师大学堂办分科大学，罗振玉担任农科监督，主持校政，在北京西郊罗道庄建新校舍，办试验场等工作，奉命去日本考察农学，曾写有《扶桑再游记》。罗振玉曾两次主持农业学堂。1907年在张之洞任体仁阁大学士、军机大臣，主管学部时，清政府考选留学生，曾奏派罗振玉担当同考官，阅农科试卷及各科国文卷。这表明罗振玉在当时农学界有着显赫地位。

农科大学初办时，主要教职员 10 人中有 5 名是日本人，讲授农业课程。1911 年辛亥革命后，京师大学堂改称北京大学校，农科大学仍为其分科大学之一。1914 年以后，北京大学校农科改称国立北京农业专门学校、北京农业大学，教授均为中国籍，他们多系日本留学生及京师大学农科毕业生。讲义多摘译自日本课本，动植物标本多购用日本成品，农场实习为播种、除草、施肥、收获等活动。各省设立的农业学校，如江苏南京省立第一农校、苏州第二农校及浙江杭州笕桥省立甲种农校，当时教员也多为日本留学生及京师大学堂农科毕业生，他们多以外国资料解释学理。

4. 农学领域留学回国的人士在学科建设方面开始发挥作用 许璇（1876~1934）1913 年从日本留学回国，历任北京农业大学教授、校长，曾提倡“融学术教育与农村事业于一炉”，他兼任过学校农场场长，讲授过农政学、土壤学、畜产学等课程。所编农政学讲义，对于当时中国关税、土地、人口、粮食等问题，论述甚详，在农科创建上曾做出过贡献。陈嵘（1888~1971）1913 年从日本留学回国任教，从教数年后赴美国、德国再攻林学。他最早撰出具有中国特色的《造林学》，曾被选为中华农学会会长。梁希（1883~1958）赴日本学林学，1916 年毕业回国在北京农业大学讲授森林利用、林产制造、木材性质等课。1923~1927 年又赴德国萨克森林学院研究林产化学，为中国森林利用、林产化学学科建设开辟了途径。丁颖（1888~1964）于 1924 年日本帝国大学农学院毕业归国后，曾在中山大学农学院任教。他于 1926 年在广州石牌中山大学农学院创办稻试验场。同年，在广州东郊犀牛尾沼泽地发现野生稻，用它与农家品种竹粘杂交，育成中山一号水稻品种。这是在世界上进行的将野生稻的种质成功地转移给栽培稻种的首例科学试验。

5. 农学发展需要基础学科研究的支撑 近现代农业科研发展初期，较为简单的经验式试验也可取得显著的成果。随着学术的广泛探索和技术手段的提高，一般应

用研究和试验已不能适应需求，而要更多依靠基础科学研究的开展。中国农学基础学科的开拓，是从农科教学改革和专业学者研究深化入手的。邹秉文（1893~1985）曾在多所农学院教书和当院长。他认为改进农业教育，关键在于要有学有专长的教师。他针对 20 世纪 20 年代时的情形，指出农业学校的课程太普通、太杂乱，不能造就专门人才。他说“盖农业范围极广，无论何种最聪明人物，亦只能精于其中之一二门，故世有作物专家、园艺专家、畜牧专家、植物专家等名目，而独不能有农业专家之名称”。他举出某畜牧专家，在国外留学时，每个暑期均在牧场实习。回国后，在某农校所任课程竟有八门之多，包括农具、作物、植病。畜牧课每周仅 2 小时，其专长不能发挥。而当时部定章程每一专任教员，必须每周任课 18~24 小时。邹秉文力主改革农科教学，在东南大学农科，每一教授基本上只担任他的专业课程，每周授课时数按实际需要安排，强调教学、科研、推广三结合的重要。东南大学农科参照美国康奈尔大学与金陵大学农学院的方式，教授除教书外须做研究或推广。该校教授与学生人数较多，功课较为完整，研究范围亦较广。农学基础学科研究富有成绩的有：秉志（1886~1965）等的动物学，钱崇澍（1883~1965）、胡先骕（1894~1968）、陈焕镛（1890~1971）等的植物分类，戴芳澜（1893~1973）等的作物病害研究，以及过探先（1886~1926）等的棉花育种与栽培方法，原颂周（1886~1975）等的改良水稻、小麦品种，葛敬中（1892~1980）等的蚕桑改良，罗清生（1898~1974）等的牛瘟、猪瘟研究，等等。农科院校曾是当时全国农业科学发展的重要策源地。

（三）农林试验场站的兴办与演进

1. 立足求解中国农业实际问题 张謇（1853~1926）在 1897 年所写《请兴农会奏》中，述及中日甲午海战中国失利后，朝野人士以练兵通商为急务的情形。在“呈翰林院掌院代奏劾大学士李鸿章书”中，张謇抨击李鸿章签《马关条约》丧权辱国的行径，也指出“我有自腐之机，敌乃有可乘之隙”。张謇认识到提高国力在于兴办新型农业。他说：“上溯三代，旁考四国，凡有国家者，立国之本不在兵也，立国之本不在商也，在乎工与农，而农为尤要。盖农不生而工无所作，工不作则商无所鬻，相因之势，理有固然”。张謇主张讲求农学，行西国农学所得之法，强调发展农业实验，即便对外来技术也要核夺。他讲：“不征实事，不特西人新法之与中土宜否，无从真知，即中国旧法之与今日宜否，亦无从真知。而且天度、温带、寒带、热带之不同，土地为埴为垆为壤之各异，非先以化学方法，分辨土宜物性，一一著明，无从消息”，对农业技术改进持积极态度。1914 年张謇任农商总长时曾规划棉、