



2010-2011

*Report on Advances in
Food Science and Technology*

中国科学技术协会 主编
中国食品科学技术学会 编著

食品科学技术
学科发展报告



NLIC 2970700915

中国科学技术出版社





2010-2011

食品科学技术 学科发展报告

REPORT ON ADVANCES IN FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY

中国科学技术协会 主编
中国食品科学技术学会 编著



NLIC 2970700915

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

2010—2011 食品科学技术学科发展报告/中国科学技术协会主编;
中国食品科学技术学会编著. —北京:中国科学技术出版社,2011.4
(中国科协学科发展研究系列报告)

ISBN 978-7-5046-5820-3

I. ①2… II. ①中… ②中… III. ①食品工业—科学进展—研究
报告—中国—2010—2011 IV. ①TS2—12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 036320 号

本社图书贴有防伪标志,未贴为盗版

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081

电话:010-62173865 传真:010-62179148

<http://www.kjpbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

北京凯鑫彩色印刷有限公司印刷

*

开本:787 毫米×1092 毫米 1/16 印张:13.75 字数:330 千字

2011 年 4 月第 1 版 2011 年 4 月第 1 次印刷

印数:1—2000 册 定价:42.00 元

ISBN 978-7-5046-5820-3/TS·37

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)

2010—2011 食品科学技术学科发展报告

REPORT ON ADVANCES IN FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY

首席科学家 陈 坚

专家组成员 (按姓氏笔画排序)

王兴国	王锡昌	孙宝国	何国庆	励建荣
李树君	李 琳	陈 卫	陈 洁	周光宏
孟素荷	罗云波	金宗濂	姜招峰	郭 勇
谢明勇	谢 晶			

学 术 秘 书 张欣然

序

当前,诸多学科发展迅速,学科分化、交叉和融合愈加明显,新的学科不断涌现。开展学科发展研究,探索和总结学科发展规律,明确学科发展方向,有利于促进学科内部、学科之间的交叉和融合,汇聚优势学术资源,推动学科交叉创新平台的建立。

开拓和持续推进学科发展研究,促进学术发展,是中国科协作为科学共同体的优势所在。中国科协自2006年开始启动学科发展研究及发布活动,至今已经编辑出版“学科发展研究系列报告”108卷,并且每年定期发布。从初创到形成规模和特色,“学科发展研究系列报告”逐渐显现出重要的社会影响力,越来越受到科技界、学术团体和政府部门的重视以及国外主要学术机构和团体的关注。

2010年,中国科协继续组织了中国化学会等22个全国学会分别对化学、心理学、机械工程、农业工程、制冷及低温工程、控制科学与工程、航空科学技术、兵器科学技术、纺织科学与技术、制浆造纸科学技术、食品科学技术、粮油科学与技术、照明科学与技术、动力机械工程、农业科学、土壤学、植物保护、药学、生理学、药理学、麻风病学、毒理学22个学科进行学科发展研究,完成了近800万字、22卷学科发展研究系列报告以及《2010—2011学科发展报告综合卷》。

本次出版的学科发展研究系列报告,汇集了有关学科最新的重要研究成果、发展动态,包括基础理论方面的新观点、新学说,应用技术方面的新创造、新突破,科技成果产业化转移的新实践、新推进等。一些学科发展报告还提出了学科建设的对策和建议。从这些学科发展报告中可以看出,近年来,学科研究课题更加重视服务国家战略,更加重视与民生关系密切的社会需求,更加重视成果的产业化转移;学科间的交叉融合更加明显,理论创新与技术突破的联系结合更加紧密。

参与本次学科发展研究和报告编写的专家学者有 1000 余人。他们认真探索,深入研究,披沙拣金,凝练文字,在较短的时间里完成了研究课题。这些工作亦是对学科建设不可忽略的贡献。

在本次“学科发展研究系列报告”付梓之际,我由衷地希望中国科协及其所属全国学会不断创新思路,坚持不懈地推进学科建设和学术交流,以学科发展研究以及相应的发布活动带动各个学科整体水平的提升,在增强国家自主创新能力中发挥强有力的作用,以推进我国经济持续增长和加快转变经济发展方式。

A stylized, cursive handwritten signature in black ink, which appears to read '韩东明' (Han Dongming).

2011 年 3 月

前 言

继 2006 年、2008 年我学会两次圆满完成中国科协“学科发展研究”的分学科项目“食品科学技术学科发展研究”之后,2010 年我学会再次承担了这一连续性研究项目。

为保证本项目权威、前瞻的特征,经学术界同行推荐、并经我学会研究确定,组成以我学会副理事长、江南大学校长陈坚教授为首席科学家兼组长,以孟素荷副理事长兼秘书长、孙宝国院士为副组长的编写组,承担此项工作,并根据编写组成员各自的学科优势,进行工作分工。

根据中国科协的统一要求,我学会于 2010 年 4 月 27 日在北京召开本项目开题会,进一步明确了项目进度安排和工作分工,并于 11 月 22 日,组织召开“2010 年食品科学技术学科发展研讨会”,为研究成果的最后完成征求业内意见,并为报告的最终完成夯实了基础。

作为该项目的研究成果,本报告的时间跨度以 2009—2010 年为主。由于本学科发展较快、领域较宽,一次报告难以概全,所以本报告在上一次报告的基础上,仍旧有所侧重,继续重点选取了本学科近年来发展较快的主要领域、行业热点问题以及涉及交叉学科的边缘领域,进行重点研究。

本报告除综合报告外,还包括食品安全、食品物流、食品生物技术、功能食品、水产品加工及贮藏工程、畜产品贮藏与加工、糖工程、食品装备、粮油贮藏与加工、食品添加剂 10 个分报告。其中,综合报告由江南大学校长陈坚教授负责组织,陈卫、陈洁教授等人撰写;中国农业大学食品科学与营养工程学院院长罗云波教授、南昌大学副校长谢明勇教授、上海海洋大学食品学院副院长谢晶教授、浙江大学何国庆教授、北京联合大学应用文理学院金宗濂教授和姜招峰教授、上海海洋大学食品学院院长王锡昌教授、浙江工商大学食品研究院院长励建荣教授、南京农业大学副校长周光宏教授、华南理工大学副校长李琳教授、中国农业机械化科学研究院院长李树君研究员、江南大学王兴国教授、中国工程院院士、北京工商大学副校长孙宝国教授,分别负责专题报告的撰写。

在此,谨向各位领导和参与编写、修改、提出宝贵意见的各位专家表示诚

挚的谢意！并向所引用资料的作者，向本报告的主办者中国科学技术协会和为本书出版付出辛勤劳动的工作人员表示感谢！

由于时间和经验所限，本报告难免有不足之处，敬请读者指正。

中国食品科学技术学会

2011年1月

目 录

序	韩启德
前言	中国食品科学技术学会

综合报告

食品科学技术学科发展研究	(3)
一、引言	(3)
二、食品科学技术学科发展概况	(4)
三、食品学科国内外比较分析	(31)
四、本学科展望与对策	(48)
参考文献	(52)

专题报告

食品安全学科的现状与发展	(57)
食品物流学科的现状与发展	(71)
食品生物技术学科的现状与发展	(81)
功能食品学科的现状与发展	(98)
水产品加工及贮藏工程学科的现状与发展	(112)
畜产品贮藏与加工学科的现状与发展	(124)
糖工程学科的现状与发展	(137)
食品装备学科的现状与发展	(155)
粮油贮藏与加工学科的现状与发展	(166)
食品添加剂学科的现状与发展	(180)

ABSTRACTS IN ENGLISH

Comprehensive Report

Report on Advances in Food Science and Technology	(195)
---	-------

Reports on Special Topics

Research Report on the Development of Food Safety Disciplinary	(197)
Current Situation and Development of Food Logistics	(198)
Report on Status and Development of Food Biotechnology	(198)
Discipline Development Report of Functional Food Science and Technology	(199)
Status and Prospect of Aquatic Products Processing and Storage	

Engineering Discipline	(201)
Report on Animal Products Storage and Processing	(201)
Current Situation and Development of Sugar Engineering Discipline	(202)
The Status Quo of Food Machinery Subject and its Development	(203)
Studying Report on Development of Grains & Oils Storage and Processing Discipline	(204)
National Biennial Food Additives Research Report	(205)

综合报告

食品科学技术学科发展研究

一、引言

进入 21 世纪以来,我国食品工业在日益复杂的国际竞争环境下,持续保持强劲的发展势头,每年以 20% 以上的速度高速增长,已成为国民经济中增长最快、最具活力的支柱产业,并在生产、加工、销售过程中带动了三大产业中其他相关行业的发展。食品学科作为一类集农业、制造业、现代流通服务业于一体的综合性学科,为食品及其他相关行业发展提供人才、知识、技术等创新动力支持。因此,食品学科发展水平的高低,对我国食品工业优化产业结构、提升产业竞争力、实现持续包容性增长具有重大意义。

为尽快满足我国食品工业规模快速扩张对人才的需求,我国高校培养的食品专业人才数量快速上升,设立食品专业的高校也进一步增加。截至 2010 年,全国已有 235 余所高校设有食品类专业,比 2008 年新增 30 所高校,依然主要分布于苏、鲁、沪、浙等沿海经济发达地带。其中,设有硕士点的高校达到 100 余所,较 2008 年有所上升,而设有博士点的学校依然为 24 所。同时,我国食品类高校纷纷加大了领军人才建设。截至 2010 年 9 月,食品类高校中已有 3 人入选国家“千人计划”,在我国食品科学技术领域代表学术界最高荣誉的中国工程院院士有 5 位。同时,在长江学者计划等国家各省、市、地人才计划的带动下,我国食品类高校师资队伍规模、结构和质量不断优化,学术梯队快速组建。

科学研究一直是学科发展的重点内容,丰裕的经费投入是确保科学研究和学科建设的基石。近年来,我国食品类高校的经费投入不断增加,如生均实验仪器设备价值由 2003 年的 2.3 万元增长到目前的 5.3 万元。政府作为高校研究与开发的主要投入主体,也不断加大资金投入力度。以国家自然科学基金为例,2009 年与食品科学技术密切相关的科研项目有 200 余项。其中化学科学部立项 76 项,生命科学部立项 151 项,比例接近 1:2,总资助经费额度达到 6262.5 万元,比 2007 年的 2440 万元增加了 156.7%。

在食品学科师资队伍以及资金投入不断加强的背景下,我国食品学科在各方面都取得了显著的进步。首先,食品学科的毕业生人数大幅上升,由 2005 年的 38955 人增长为 2008 年的 77630 人,增长了 99.3%。其次,食品科学学科研究开发的突飞猛进带来丰富成果,部分成果具有显著的科学、经济和社会意义,受到国家科技主管部门和相关协会/学会的认可和奖励。2010 年,在国家科学技术进步奖获奖方面取得了重大突破,214 项国家科学技术进步奖奖项中有 9 项与食品科学技术直接相关,其中包括 1 项一等奖。另外 34 项国际技术发明奖中有 1 项与食品科学技术相关。第三,高水平的论文产出也呈快速上升趋势。以我国在食品领域 SCI 源期刊发表论文情况为例,2005 年以来,食品科学与技术领域的研究论文发表量逐年递增,增长率达到 37.9%。

我国食品学科不仅在科研和创新产出上取得可喜成绩,而且在推动产学研联盟,发挥

高校科研优势,促进科研成果转化方面取得了一定的进展。2005—2008年间,我国工科学术技术转让合同的金额呈上升趋势,由2005年的917732万元增加为1328779万元,总量增加了44.8%。此外,我国还建立了4个食品类企业国家重点实验室,并已成为发展共性关键技术、增强高校技术辐射能力、推动产学研相结合的重要平台。

为量化分析食品学科创新发展对食品工业的促进作用,本报告建立了一个灰色关联度模型分析食品工业发展水平与食品学科发展之间的关联,研究食品工业与代表食品学科创新发展水平的主要因素之间的相关性。模型计算结果表明,在促进食品工业发展的各类要素中,关联度从大到小依次为食品学科R&D经费、本专科学招生人数以及食品科技论文。该模型分析为今后食品科学技术学科发展提供了更合理的基础,即我国应大力加强食品学科的研发投入,进一步提升创新型人才的培养力度,并引导科研人员更为积极地从事基础及应用基础方面的研究,为食品产业的可持续发展提供动力。

随着世界多极化、经济全球化深入发展,各种形式的保护主义抬头,我国食品工业发展的外部环境更趋复杂,同时也面临了更多的发展机遇。为实现我国“十二五”规划的宏伟发展目标,特别是食品工业的包容性可持续增长,我国食品学科的未来发展必须根据国家需求和行业需求、紧跟国际学科发展前沿,加快学科创新能力建设,通过大力提升平台建设水平、强化资源整合能力,不断优化学科队伍结构和建设环境,培育更为完善的科技成果转化服务体系,切实加大投入等途径提升科研和创新能力,使我国食品学科不仅成为国际上有重要影响的学科,更成为食品工业和国民经济可持续发展的有力支撑。

二、食品科学技术学科发展概况

(一) 学科建设

国以民为本,民以食为天。食品工业连接农副产品生产、流通和消费,是我国国民经济的重要支柱产业,也是保障国家食物安全的基础产业,更是承载国民营养健康的民生产业。食品工业有效延伸了农业产业链,横跨第一、第二和第三产业,是一个产值最大、解决就业人口最多、发展速度最快的庞大产业。在目前国际金融危机波及全球经济的时刻,作为国民经济的重要支柱产业,食品产业不仅是保障国家食物安全、承载国民营养健康的民生产业,同时也将成为未来几年拉动内需、增加就业、突破金融危机困局的主要动力。

食品科学技术学科是以食品工业,包括农副食品制造业、食品制造业、饮料制造业、烟草制造业所依托的科学理论问题的研究、工程技术及装备的实现和相关科研、工程队伍的组织与培养为其基本内涵的学科。它在知识创新、人才培养、社会服务及产业发展中发挥了重要作用,是产业发展的基础保障。经过半个多世纪的建设与发展,食品科学技术学科的知名度与品牌影响力日益彰显,在学科方向特色、学术团队结构、科学研究水平、人才培养质量、社会服务等各个方面已经成为国内外均具有较大影响力的学科。

1. 学科结构

我国食品科学技术学科作为工学门类下属的一级学科,目前已经具备了一定的规模,并形成了中专、大专、本科、硕士、博士、博士后等多层次的人才培养体系。1998年7月,教育部颁布了新的本科专业目录,将原来的食品工程、食品科学、制糖工程、粮食工程、油脂工程、烟草工程、食品卫生与检验、食品分析与检验、粮油贮藏、农产品储运与加工、水产品贮藏与加工、冷冻冷藏工程、蜂学(部分)等13个专业方向都统一在食品科学与工程这个专业名称下,从而加强基础、拓宽专业、扩展专业适应能力。不同的学校各有特色,在培养方向上有所侧重或在包容面上各有宽窄。在新的研究生学科目录中,食品科学与工程为一级学科,下设食品科学、粮食油脂及植物蛋白工程、农产品加工与贮藏工程和水产品加工与贮藏工程4个二级学科;而制糖工程、营养与食品卫生学、动物营养与饲料学这3个二级学科分别归类于轻工技术与工程、公共卫生与预防医学、畜牧学等一级学科。食品贸易与文化和食品营养与安全为食品科学与工程一级学科下自主设置的学科专业。

2. 专业分布态势

截至2010年,全国已有235余所高校设有食品类专业,分布在31个省(自治区)、直辖市的综合、工科、农业、工商、医学、师范、民族等院校中,有硕士点的高校达到100余所,博士点院校24所,形成了以本科和研究生教育为主体、全方位的食品科学技术人才培养体系,已培养硕士、博士研究生逾千人。各学校的层次、类型以及各省市分布情况分别见表1和图1。据不完全统计,截至2010年全国开设食品类专业的院校有235所,相比2008年统计新增30所。

表1 全国设置食品类专业的高校情况*

学校总数	235所							
学科层次	本科院校 235		硕士点院校 >100			博士点院校 24		
院校层次	“985”院校 10	“985”优势学科 创新平台院校 7	“211”院校 33			教育部直属院校 15	其他 177	
院校类型	综合类 69	农林类 41	理工类 53	师范类 25	财经类 11	民族 5	医药 13	其他 18

注:* 截至2010年,不包括港澳台地区。

从表1中可以看出,各高校之间层次不一,有“985”高校、“985”优势学科创新平台院校、“211”高校,也有教育部直属、省属高校或独立学院。具体分析食品类高校的分布,可以发现,我国食品科学与工程专业高校大多集中在沿海经济发达地带,最密集的分布地区是苏、鲁、沪、浙等地,这一区域高校占了52所;其次是东北三省,有食品专业高校38所;再次是川、湘、鄂,食品相关高校41所。目前开设食品类专业高校总数最多的省份相比

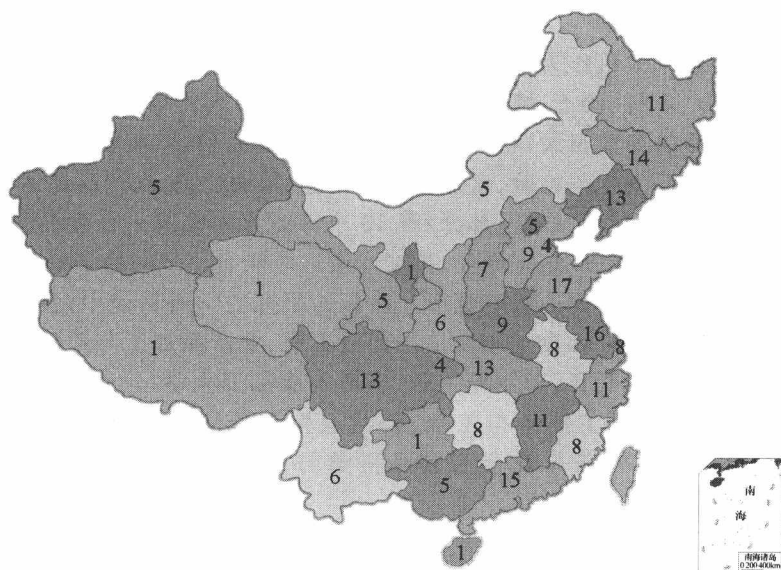


图1 设置食品类专业的高校各省分布情况

2008 年发生了变化,山东省(17 所)取代广东省(15 所)院校数量排名第一;相对而言西部地区则分布较少,而且变化不明显。这些变化主要与近年来教育部审批同意设置食品科学与工程和食品质量与安全本科专业的高校比例增加有关(见表 2)。

表 2 2008—2009 年度经教育部备案或审批同意设置的食品科学与工程、食品质量与安全本科专业的高校*

本科专业	学 校	批准年度
食品科学与 工程	河北工程大学、江苏大学京江学院、烟台大学文经学院、中国海洋大学青岛学院、荆楚理工学院、襄樊学院、湖南中医药大学、湖南人文科技学院、重庆文理学院、曲靖师范学院、商洛学院,共计 11 所	2008
	上海交通大学医学院、河北科技师范学院中外合作办学、河南科技学院新科学院、山东建筑大学、青岛农业大学海都学院、哈尔滨工业大学(威海分校)、太原理工大学、南京林业大学、徐州工程学院、南京工业大学浦江学院、浙江林学院天目学院、武汉工业学院工商学院、华中农业大学楚天学院、中南林业科技大学涉外学院、湖南农业大学东方科技学院、广西中医学院、西南财经大学、成都信息工程学院、成都大学、黑龙江东方学院、东北师范大学、吉林工商学院、辽宁医学院医疗学院、新疆农业大学科学技术学院、内蒙古化工职业学院、陇东学院,共计 26 所	2009
食品质量 与安全	陕西师范大学、吉林农业大学发展学院、吉首大学、西昌学院、成都学院,共计 5 所	2008
	陕西理工学院、湖南科技大学、湖南科技学院、邵阳学院、中国计量学院、中国药科大学、常熟理工学院、安徽医科大学,共计 8 所	2009

注: * 数据来源于教育部关于公布 2008、2009 年度高等学校专业设置备案或审批结果的通知。

表3 食品科学与工程专业国家重点学科名单*

类别	学科代码及名称	学校名称
一级学科	0832 食品科学与工程	江南大学
二级学科	083201 食品科学	南昌大学、华南理工大学
	083203 农产品加工及贮藏工程	中国农业大学
	083204 水产品加工及贮藏工程	中国海洋大学

注：* 截至 2010 年，不包括港澳台地区。

食品科学与工程一级学科下属二级学科开设情况见表 3~表 5，其中食品科学与工程一级学科国家重点学科 1 个；二级国家重点学科 8 个，下属的四个二级学科中国国家重点学科分别是食品科学、粮食、油脂及植物蛋白工程、农产品加工及贮藏工程和水产品加工与贮藏工程；二级国家重点学科培育点 3 个，食品科学与农产品加工及贮藏工程。

表4 食品科学与工程专业国家重点(培育)学科名单*

类别	学科代码及名称	学校名称
二级学科	083201 食品科学	中国农业大学、南京农业大学
	083203 农产品加工及贮藏工程	合肥工业大学

注：* 截至 2010 年，不包括港澳台地区。

表5 食品科学与工程专业下属二级学科开设情况*

二级学科	学校数量
食品科学	91
粮食、油脂及植物蛋白工程	34
农产品加工及贮藏工程	64
水产品加工及贮藏工程	35

注：* 截至 2010 年，不包括港澳台地区。

随着近几年的发展，我国食品科学与工程专业的教学水平又有所提高，截至目前（2010 年 10 月），全国高校中有食品科学与工程专业一级学科博士点的学校有 13 所，有二级学科博士点的院校 24 所，其中：

13 所一级学科博士点院校分别是：江南大学、中国农业大学、华南理工大学、中国海洋大学、江苏大学、华中农业大学、浙江大学、南京农业大学、南昌大学、合肥工业大学、东北农业大学、西北农林科技大学、西南大学。

各二级学科博士点分布情况为：食品科学 20 所（77.8%）、粮食油脂及植物蛋白工程 13 所（38.9%）、农产品加工及贮藏工程 18 所（66.7%）、水产品加工及贮藏工程 14 所（44.4%）。

另外，目前在全国设有食品科学与工程一级学科硕士点的学校有 32 所，二级学科硕