

农业装备智能控制系统发展动态研究



应向伟 吴巧玲 等 编著

Nongye Zhuangbei Zhineng Kongzhi
Xitong Fazhan Dongtai Yanjiu



科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

农业装备智能控制系统 发展动态研究

应向伟 吴巧玲 等 编著



科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

农业装备智能控制系统发展动态研究 / 应向伟等编著. —北京: 科学技术文献出版社, 2017. 5

ISBN 978-7-5189-2849-1

I. ①农… II. ①应… III. ①农业机械—智能控制—自动控制系统—研究进展 IV. ①S24

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 135386 号

农业装备智能控制系统发展动态研究

策划编辑: 张丽艳 责任编辑: 孙江莉 杨茜 责任校对: 张叫噪 责任出版: 张志平

出 版 者 科学技术文献出版社

地 址 北京市复兴路15号 邮编 100038

编 务 部 (010) 58882938, 58882087 (传真)

发 行 部 (010) 58882868, 58882874 (传真)

邮 购 部 (010) 58882873

官 方 网 址 www.stdp.com.cn

发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销

印 刷 者 虎彩印艺股份有限公司

版 次 2017年5月第1版 2017年5月第1次印刷

开 本 787×1092 1/16

字 数 369千

印 张 16.5

书 号 ISBN 978-7-5189-2849-1

定 价 78.00元



版权所有 违法必究

购买本社图书, 凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换

《农业装备智能控制系统发展动态研究》

编著人员

应向伟	吴巧玲	谌 凯	林志坚
仇秋飞	赵云飞	吴叶青	张 帆
方 飞	周武源	李兴祥	郑一丁

序

近年来，以互联网技术为核心的新一轮科技革命和产业变革扑面而来。浙江省积极拥抱互联网发展大潮，加快推进互联网+科技创新高地建设。各级党政领导对科技创新空前重视，阿里系、高校系、海归系、浙商系组成的创新创业“新四军”蓬勃兴起。面对日新月异的创新形势，科技工作者应当跳出科技，准确把握创新主体由“小众”变为“大众”、创新要素由“小投入”变为“大投入”的创新特点，推动创新服务由研发服务“小格局”向创新服务“大格局”转变，这是一种新的姿势，也是实施创新驱动发展战略所必需的一种姿势。

开展产业专利战略分析和预警，推进知识产权和产业融合发展，强化知识产权对产业提质增效、转型升级的战略支撑作用是提高产业链创新管理水平的重要手段，是知识产权创新服务新姿势的重要表现。现代农业装备是农业高新技术和现代农艺技术实施的载体，是浙江省高端装备产业的重要组成部分，得到浙江省委省政府的高度重视。浙江省科技信息研究院结合专业特长，针对现代农业装备，从专利角度对农业装备智能控制系统进行深度分析研究，经过一年多的探索形成了有相当质量的研究成果。目前已被浙江省现代农业装备高新技术产业园区管委会采纳，为管委会科技招商、政策决策提供了很好的参考，相关内容为园区企业的下一步研发工作明晰了方向。

该成果也获得了来自中国科学技术信息研究所、浙江大学、哈尔滨工业大学、黑龙江省农业机械工程科学研究院、浙江四方集团公司

等高校、科研院所和企业的业内专家的好评，还荣获华东六省一市科技情报成果一等奖，可喜可贺。

希望浙江省科技信息研究院再接再厉，按照“信息立院、研究强院、服务兴院、创新活院”的发展方针，在研究与服务水平上得到更好提升，在科技情报服务方面再立新功。

浙江省科学技术厅厅长：周国辉

随着计算机和电控、信息技术的突飞猛进，农业装备正向高度自动化、智能化方向发展。现代农业装备通过采用中央处理、总线技术等实现了智能化控制；通过全球卫星定位、机器视觉、遥感、物联网等技术的融合，实现了农业装备智能化管理和作业；农业生产流程更高效、精准；实现了资源节约和环境友好。现代农业装备性能上和功能上的提升均与智能控制系统的应用密切相关。

浙江省科技信息研究院结合专业特长，选择农业装备智能控制系统领域，组建研究团队，开展农业装备智能控制系统发展动态研究工作。研究主题覆盖了农业生产各主要环节，包括涉及目标定位的农业装备自动导航技术、涉及环境感知的土壤信息采集和分析技术、涉及作物感知的作物信息采集和分析技术、涉及产后加工农产品分级分选技术以及农业装备智能控制技术和系统的应用平台——农业机器人。在研究过程中，梳理了智能农业装备产业相关市场信息和政策信息，探讨了国内外智能农业装备产业发展现状和趋势，研究了农业装备智能控制系统相关技术专利申请保护情况、技术发展水平、研究热点、主要国家相关技术专利布局状况、全球主要企业相关技术专利布局状况、核心专利等。在此基础上，采用 SWOT 法分析我国智能农业装备产业发展前景，从政府和企业两个层面提出我国智能农业装备产业发展建议，从而为我国农业装备产业转型发展战略的制定，为我国农机企业共性关键技术水平和自主创新能力的提升提供情报支撑和决策参考。

应向伟、吴巧玲负责整个研究的技术路线与任务分工。本书由应向伟、吴巧玲、吴叶青、郑一丁撰写第一章，仇秋飞、方飞、谌凯撰写第二章，张帆、周武源、林志坚撰写第三章，谌凯、吴巧玲、李兴祥撰写第四章、第七章和第八章，林志坚、赵云飞、应向伟撰写第五章和第六章，应向伟撰写第九章。

本书相关研究工作得到了浙江省科学技术厅周国辉厅长、农业科技发展处钱玉红处长，浙江省科技信息研究院袁继新院长的关心和指导，得到了中国科学技术信息研究所赵志耘书记，科技报告服务与产业情报研究中心郑彦宁主任、赵蕴华副主任、梁琴琴博士后，浙江大学俞小莉教授，浙江工业大学胥芳教授、蒋建东教授，浙江理工大学武传宇教授，浙江农林大学雷良育教授的支持和指导，也得到了永康市科技局局长李兴周、原副局长马春芳，永康现代农业装备高新园区原书记李浩峰的大力支持，在此表示衷心的感谢。

由于报告中专利文献的数据采集范围和专利分析工具的限制，加之研究人员水平有限，报告的数据、结论和建议仅供社会各界借鉴研究。

《农业装备智能控制系统发展动态研究》编著组

2017年5月

目 录

第一章 农业装备智能控制系统发展概述	1
1.1 农业装备产业发展现状与趋势	1
1.1.1 国外农业装备产业发展现状与趋势	1
1.1.2 国内农业装备产业发展现状与趋势	3
1.1.3 国内农业装备产业发展差距	5
1.2 农业装备智能控制系统发展现状与趋势	7
1.3 我国农业装备智能控制系统发展方向	10
第二章 农业装备智能控制系统主要开发企业和产品	13
2.1 国外主要智能化农业装备企业和产品	13
2.1.1 美国约翰迪尔	13
2.1.2 美国凯斯纽荷兰	14
2.1.3 美国爱科	15
2.1.4 美国天宝导航	16
2.1.5 德国科乐收	18
2.1.6 日本久保田	18
2.1.7 日本洋马	19
2.1.8 日本井关农机	19
2.1.9 其他重要产品	20
2.2 国内主要智能化农业装备企业和产品	22
2.2.1 福田雷沃国际重工股份有限公司	22
2.2.2 中国机械工业集团	24
2.2.3 中联重科股份有限公司	25
第三章 农业装备智能控制系统关键技术发展概述	27
3.1 技术分解	27
3.2 农业装备自动导航	28
3.2.1 国内外研究进展	28
3.2.2 关键技术	31
3.2.3 相关项目	33

3.3	土壤信息采集和分析	34
3.3.1	国内外研究进展	34
3.3.2	关键技术	35
3.3.3	相关项目	38
3.4	作物信息采集和分析	39
3.4.1	国内外研究进展	39
3.4.2	关键技术	42
3.4.3	相关项目	43
3.5	农产品分级分选	44
3.5.1	国内外研究进展	44
3.5.2	关键技术	45
3.5.3	相关项目	48
3.6	农业机器人	48
3.6.1	国内外研究进展	49
3.6.2	关键技术	51
3.6.3	相关项目	54
第四章	农业装备自动驾驶技术专利分析	56
4.1	全球专利申请基本状况	56
4.1.1	年度专利走势	56
4.1.2	技术生命周期	57
4.2	技术领域专利分布状况	58
4.2.1	重点技术领域	58
4.2.2	重点技术融合情况	60
4.2.3	关键技术年度发展情况	63
4.2.4	技术发展趋势	65
4.3	专利区域分布状况	67
4.3.1	国际技术分布格局	67
4.3.2	国际技术实力区域分布	69
4.3.3	国内技术分布格局	71
4.3.4	国内技术实力区域分布	72
4.3.5	主要专利国家全球专利布局	74
4.3.6	主要国家专利质量分析	74
4.4	专利竞争机构分析	75
4.4.1	国际申请人排名	75
4.4.2	主要申请人技术特长	77
4.4.3	机构活跃度	79

4.4.4	国内申请人排名	80
4.4.5	国内申请人类型	81
4.4.6	国内申请人合作情况	81
4.4.7	国内申请人专利维持情况	81
4.5	主要发明人及其团队	83
4.6	技术引证分析	85
4.6.1	高引专利分析	85
4.6.2	重点专利技术追踪	91
4.7	小结	94
第五章	土壤信息采集和分析技术专利分析	96
5.1	全球专利申请基本状况	96
5.1.1	年度专利走势	96
5.1.2	技术生命周期	97
5.2	技术领域专利分布状况	97
5.2.1	重点技术领域	97
5.2.2	重点技术融合情况	98
5.2.3	技术发展趋势	99
5.3	专利区域分布状况	100
5.3.1	国际技术分布格局	100
5.3.2	国际技术实力区域分布	102
5.3.3	国内技术分布格局	103
5.3.4	国内技术实力区域分布	104
5.3.5	主要专利国家全球专利布局	104
5.3.6	主要国家专利质量分析	105
5.4	专利竞争机构分析	106
5.4.1	国际申请人排名	106
5.4.2	主要申请人技术特长	107
5.4.3	机构活跃度	108
5.4.4	国内申请人类型	108
5.4.5	国内申请人合作情况	109
5.4.6	国内申请人专利维持情况	109
5.5	主要发明人及其团队	111
5.6	技术引证分析	111
5.6.1	高引专利分析	111
5.6.2	重点专利技术追踪	114
5.7	小结	118

第六章 作物信息采集和分析技术专利分析	120
6.1 全球专利申请基本状况	120
6.1.1 年度专利走势	120
6.1.2 技术生命周期	121
6.2 技术领域专利分布状况	121
6.2.1 重点技术领域	121
6.2.2 重点技术融合情况	123
6.2.3 技术发展趋势	123
6.3 专利区域分布状况	124
6.3.1 国际技术分布格局	124
6.3.2 国际技术实力区域分布	125
6.3.3 国内技术分布格局	126
6.3.4 国内技术实力区域分布	127
6.3.5 主要专利国家全球专利布局	128
6.3.6 主要国家专利质量分析	128
6.4 专利竞争机构分析	129
6.4.1 国际申请人排名	129
6.4.2 主要申请人技术特长	130
6.4.3 国内申请人类型	130
6.4.4 国内申请人合作情况	131
6.4.5 国内申请人专利维持情况	131
6.5 主要发明人及其团队	132
6.6 技术引证分析	133
6.6.1 高引专利分析	133
6.6.2 重点专利技术追踪	135
6.7 小结	138
第七章 农产品分级分选技术专利分析	140
7.1 全球专利申请基本状况	140
7.1.1 年度专利走势	140
7.1.2 技术生命周期	141
7.2 技术领域专利分布状况	142
7.2.1 重点技术领域	142
7.2.2 关键技术年度发展情况	144
7.2.3 技术发展趋势	147



7.3 专利区域分布状况	148
7.3.1 国际技术分布格局	148
7.3.2 国际技术实力区域分布	151
7.3.3 国内技术分布格局	152
7.3.4 国内技术实力区域分布	154
7.3.5 主要专利国家全球专利布局	154
7.3.6 主要国家专利质量分析	155
7.4 专利竞争机构分析	156
7.4.1 国际申请人排名	156
7.4.2 主要申请人技术特长	159
7.4.3 国内申请人排名	160
7.4.4 国内申请人类别	162
7.4.5 国内申请人合作情况	162
7.4.6 国内申请人专利维持情况	163
7.5 主要发明人及其团队	164
7.6 技术引证分析	165
7.6.1 高引专利分析	165
7.6.2 重点专利技术追踪	175
7.7 小结	176
第八章 农业机器人技术专利分析	179
8.1 全球专利申请基本状况	179
8.1.1 年度专利走势	179
8.1.2 技术生命周期	180
8.2 技术领域专利申请状况	181
8.2.1 重点技术领域	181
8.2.2 关键技术年度发展情况	183
8.2.3 技术发展趋势	185
8.3 专利区域分布状况	187
8.3.1 国际技术分布格局	187
8.3.2 国际技术实力区域分布	189
8.3.3 国内技术分布格局	190
8.3.4 国内技术实力区域分布	192
8.3.5 主要专利国家全球专利布局	193
8.3.6 主要国家专利质量分析	193
8.4 专利竞争机构分析	194
8.4.1 国际申请人排名	194

8.4.2	主要申请人技术特长	195
8.4.3	机构活跃度	196
8.4.4	国内申请人排名	197
8.4.5	国内申请人类型	199
8.4.6	国内申请人合作情况	199
8.4.7	国内申请人专利维持情况	199
8.5	主要发明人及其团队	201
8.6	技术引证分析	202
8.6.1	高引专利分析	202
8.6.2	重点专利技术追踪	206
8.7	小结	208
第九章	我国农业装备智能控制系统发展前景分析	211
9.1	国内外农业装备产业发展战略	211
9.1.1	国外农业装备产业发展战略	211
9.1.2	国内农业装备产业发展战略	217
9.2	SWOT 分析	224
9.2.1	我国发展农业装备智能控制系统的机会和优势	224
9.2.2	我国发展农业装备智能控制系统的劣势和威胁	225
9.3	我国农业装备智能控制系统发展建议	227
9.3.1	农业装备自动导航	227
9.3.2	土壤信息采集和分析	229
9.3.3	作物信息采集和分析	230
9.3.4	农产品分级分选	232
9.3.5	农业机器人	234
附录	数据采集与加工	236
附表 1	农业装备自动导航技术专利检索策略	236
附表 2	土壤信息采集和分析技术专利检索策略	237
附表 3	作物信息采集和分析技术专利检索策略	238
附表 4	农产品分级分选技术专利检索策略	240
附表 5	农业机器人专利检索策略	242
参考文献		244

第一章 农业装备智能控制系统发展概述

1.1 农业装备产业发展现状与趋势

1.1.1 国外农业装备产业发展现状与趋势

近年来,随着全球工业化进程快速推进,农产品和农业劳动力价格不断攀升,全球农机工业总体呈现稳定增长态势,工业总产值一直逐年增长。2008 年金融危机发生之前,全球农机工业总产值达 700 亿欧元,同比增长 14.25%,创历史新高。2009 年,受金融危机影响,全球农机工业总产值开始出现下滑,同比下降 11.42%,下降到 620 亿欧元。但由于刚性需求的存在和区域性新兴市场的快速发展,经过 2009 年短暂下滑后,2010 年全球农机工业总产值同比增长 9.6%,达到 680 亿欧元,开始复苏。2011 年全球农机工业总产值实现 17.6% 的增长,达到 800 亿欧元,2012 年总产值为 860 亿欧元,2013 年总产值约 960 亿欧元。其中,中国、巴西和印度等区域性新兴市场贡献最大,而欧美的农业机械发达国家基本保持更新换代的稳定发展态势。

近十几年来,随着国际农机市场的竞争日益加剧,国际农机企业的集中度大为提高,曾经在行业中如灿烂群星交相辉映的国外知名农机品牌,大多已归入到几个大型跨国集团或公司的麾下。目前世界最著名的三大跨国农机企业集团,约翰迪尔、凯斯纽荷兰(CNH)和爱科(AGCO)通过不断地兼并、联合、重组使其逐步发展壮大;德国科乐收(CLAAS)公司、意大利阿尔戈(Argo)以及赛迈道依茨-法尔(Same Deutz-Fahr)公司等通过核心业务的联合重组也保持了核心竞争优势,成为世界领先企业;日本久保田公司、井关公司和洋马公司,韩国大同公司和国际公司,白俄罗斯的农机公司等企业坚持立足本土优势,在专业化公司领域保持了核心优势,成为历久弥新的国际知名企业。

目前,国外著名的农机企业及其销售收入主要有:年销售收入在百亿美元的约翰迪尔公司和凯斯纽荷兰公司,年销售收入在几十亿美元的爱科公司、久保田公司和科乐收公司,年销售收入在几亿美元的赛迈道依茨-法尔公司、库恩公司、格兰公司,以及日本、韩国、俄罗斯、印度等国的其他农机企业。

这些大型跨国企业集团的特点为:一是市场占有率高,拖拉机市场占有率达 66%,联合收割机市场占有率在 80% 以上;二是农机产品涵盖面广;三是销售收入高,国际上规模最大的农机集团约翰迪尔公司,2010 年的总销售收入达到 280 亿美元,相当于我国规模以上农机企业工业总产值的半壁江山;四是科研投入比例大,且逐年递增;五是建立了全球化的销售网络和生产基地,且在具有标志性的拖拉机和联合收割机方面以及田间作业的播种、牧草收获、植保等用装备方面瞄准全球化市场;六是先进制造技术广泛应用,数字化设计、

数控化制造、在线检测、信息控制等全面提升了装备的智能水平。

发达国家的农机产品经过两个多世纪的发展,不仅品种覆盖面广,而且质量精良,技术水平越来越高,从根本上改变了人类农业生产方式。农机技术不断融合现代液压、仪器与控制、现代微电子和信息等高新技术,并向着大型化、高效、多功能、复式联合作业、信息化、智能化方向快速发展,广泛采用先进设计制造手段,并注重节能与环保。

发达国家农业装备产业的发展呈现如下特点。

(1) 走向大型化和高效化。欧美等地区的发达国家追求规模效益,带动农业机械进一步向大功率、大型化和高效化方向发展。在拖拉机方面,最大功率和最高行驶速度继续提高。约翰迪尔公司的 JD9620 轮式拖拉机与 JD9620 橡胶履带拖拉机功率均达到 3.73 kW,轮式拖拉机最高行驶速度达到 68 km/h。最显著的进步是田间作业速度一般都达到 14 km/h 以上。在收获机械方面,谷物联合收割机配套功率大多在 110.25 kW 以上,配置的割台幅宽在 4 m 以上,最大可以达到 10 m,最大喂入量达到 10 kg/s,宽幅收获,满足大规模农田的高效机械化收获作业,充分体现了机械的作业效率。

(2) 走向多用途多功能复合。为适应农业多样性,环境多变性,经济多层次性,全方位满足不同用户的个性需求,世界各国都在不断研究新技术、开发新产品,建立以标准化、通用化为基础的产品设计、开发、系列化体系,力求产品的多功能、多品种、多型号生产和零部件的通用、互换。推动这一发展的因素,首先是液压技术的发展,通过对液压系统的合理设计,使得工作装置能够完成空间多位、多种复杂作业功能;其次是快速可更换连接装置的诞生,安装在工作装置上的液压快速可更换连接器,能够在作业现场完成各种附属作业装置的快捷装卸;液压软管的自动连接,使得更换附属作业装置的操作可在驾驶室通过操纵手柄快速完成。产品多用途、多功能复合,是在标准化和通用化基础上,产品制造商应对市场需求小批量、多品种、多功能等趋势的必然选择,实现产品功能结构用户定制、生产过程柔性选装,正在从企业竞争的优势技术转变为一种企业竞争的必备技术。

(3) 走向复式和联合作业。复式作业是将几道工序合并到一种农机具上,通过一次作业完成,以充分利用功率、减少油耗、节约劳动时间、减少对土壤的压实。过去常见的是旋耕、施肥、播种一体的复式作业农机具。现在的新发展为:一是适应保护性耕作的要求,生产出免耕深松、灭茬、施肥、播种一次完成的农机具;二是兼顾气吸(吹)式精密播种、施肥等高性能作业农机具的要求,将多种高性能农机具前后挂接,进行联合作业。例如,约翰迪尔公司系列气力式精密播种机,采用大直面圆盘或波纹圆盘开沟、施肥、播种、镇压一体化作业;采用气流输送与分配技术,实现大功率播种农机具的肥料和种子多通道均匀分配,克服机械分配难以实现高效宽幅的难点;采用卫星定位系统、地理信息系统、专家智能系统和遥感作业质量检测技术相融合的高新技术,可根据地理变化实施播种,并提高作业质量。

(4) 实现各生产环节全面机械化和多样化。随着农业生产现代化的发展,农业生产各环节和不同作物都要实现机械化,所需要的装备品种数量大为增加。例如,水稻的全程机械化需要水田耕整、育秧、插秧、田间管理、收获、干燥、储存、运输等机械来保证;牧草机械从耕整、播种、收割、翻晒、捡拾、压捆、装卸、运输、烘干需要成套的装备来实现。不

同的粮食作物、经济作物、果蔬作物、牧草作物，都需要不同的装备去实现机械化。农业机械的多样化可以满足不同作物从种子加工、苗床整备、播种、田间管理、收获、产后加工、秸秆综合利用的全过程的多需求。

(5) 走向控制智能化、操作自动化和作业精细化。随着计算机和电控、信息技术的突飞猛进，农业机械也向高度自动化、智能化方向发展。电子技术应用完成了从监控系统向智能控制的过渡，大型农业机械采用中央处理、总线技术，对农业机械进行智能化控制。田间自动导航系统、机器视觉系统等精准农业机械研究成果已开始应用，实现了农业机械作业的高效率、高质量、低成本，并改善了操作者的舒适性与安全性。激光控制平地技术、全球卫星定位系统（GPS）和产量传感器的应用，为获得质量较高产品的栽培决策提供依据，精确指导耕种、施肥和植保用药。

(6) 广泛采用先进设计与制造手段。发达国家农业机械的生产和制造已经从过去传统的制造方式转向现代制造方法，产品的数字化设计技术、数控加工技术、柔性生产线、各种工业机器人已大量运用于实际生产中；企业已经建立了完整的信息化管理系统，先进的生产管理技术也已都应用到生产实际中；采用现代产品开发技术，注重产品的创新设计，缩短产品的设计周期；可靠性预定寿命技术已应用于产品设计中，立足基础数据，等价设计产品寿命；柔性生产工艺将更适应于批量小、品种多、质量高的要求，生产柔性更大，效率更高；生产过程在线质量检查技术全面应用，可确保全程质量，全生命周期的质量要求更为普遍。

1.1.2 国内农业装备产业发展现状与趋势

我国农业装备产业经过近半个世纪的发展，逐步建立起了较完备的产业体系，为国家粮食安全和现代农业发展做出了积极贡献。特别是进入 21 世纪以来，我国经济社会稳定，发展迅速，农村城镇化进程加快推进；农村内需市场拉动能力强劲，尤其是受益于国家系列强农惠农富农和科技支持政策的实施，我国农机工业保持了持续增长态势。2010 年农机工业规模企业总产值 2838 亿元，同比增长 25%，实现了连续 10 年 20% 以上的速度增长，成为机械工业增长最快、最具活力的产业，主要总量指标已经位于世界前列，成为世界农机制造大国。按照统计结果显示，2012 年我国规模以上（指产值 2000 万元以上）农机企业的工业总产值已达 3115 亿元，同比增长 19.41%。

党的十八大提出统筹工业化、信息化、城镇化和农业现代化发展，我国农业装备产业进入了加快发展的战略机遇期。“十二五”期间，围绕贯彻落实国家中长期科技规划纲要，科技部、农业部、工业和信息化部等加大对农业装备产业科技创新的支持，科技部公布的《国家“十二五”科学和技术发展规划》把多功能农业装备作为现代农业创新重点，并组织实施了农业装备产业科技重点专项；农业部颁布了《农业科技发展“十二五”规划》，全力推进农机农艺融合、促进农机装备应用；工业和信息化部颁布了《农机工业“十二五”发展规划》，引导农机制造产业健康发展；许多地方结合当地农业发展和农业装备产业发展，加大对区域性应用农机装备研发及推广应用的支持。农业装备产业科技发展进入全面发展的新阶段，农业装备产业科技支撑作用进一步呈现，有力地推进了产业有质量发展和核心竞争力提升。

“十二五”期间，围绕转变农业发展方式和促进可持续发展，培育战略性新兴产业，支