

DOI:10.11937/bfyy.201524052

基于文献的我国农业物联网研究发展态势分析

毕 洪 文¹, 李 金 霞², 宋 丽 娟¹

(1. 黑龙江省农业科学院 信息中心, 黑龙江 哈尔滨 150086; 2. 同方知网(北京)公司 黑龙江分公司, 黑龙江 哈尔滨 150006)

摘 要:为深入了解和把握我国农业物联网研究应用概况与发展态势,以中国知网数据库与中国专利全文数据库(知网版)为数据源,以“农业*物联网”为主题,对我国农业物联网领域科技文献与专利成果进行了检索分析。结果表明:我国农业物联网相关科技报道始于2010年,2011年后文献量快速增加。科技文献的主体为期刊论文、硕士论文及专利申请,主要围绕物联网在现代农业上的应用、物联网与智慧农业等开展相关研究;以物联网技术在智能农业中的应用为主体趋势。文献基金、研究机构等方面都表现出了以国家层面来源和南方地区来源为主的分布特点;在文献的年际变化中,期刊文献表现出较为明显的增长态势,硕士论文和专利申请文献量也较大,增长较快;博士论文文献增长比较缓慢;专利权人的来源较为广泛,企业的参与度较高,该领域的科技研发活动目前侧重于软件及系统研发、技术应用等。

关键词:农业;物联网;文献计量;CNKI;专利

中图分类号:S-058 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)24-0200-07

物联网被世界公认为是继计算机、互联网与移动通信网之后的世界信息产业第三次浪潮,从1999年起至今

有了极大的发展,并已逐渐渗透到各行业领域^[1]。农业物联网是以感知为前提,实现人与人、人与物、物与物全面互联的网络。它是把传统农业转变为现代农业,从而实现农业生产的智能化、自动化;它可实现对农作物生长参数的实时监测,对农产品流通的实时跟踪^[2]。农业

第一作者简介:毕洪文(1964-),女,硕士,研究员,现主要从事信息技术等方面的研究工作。

收稿日期:2015-09-10

The Mid-long Term Effect of 'Natural Forest Protection Project' on Huzhong Forest in the Great Xing'an Mountain

LI Xiaona^{1,2}, ZHU Lili¹, HE Hongshi², GUO Ruichao¹, LI Xuhui¹

(1. College of Life Science, Henan University, Kaifeng, Henan 475004; 2. Institute of Applied Ecology, Chinese Academy of Sciences, Shenyang, Liaoning 110016)

Abstract: An explicit forest landscape model, LANDIS was used to simulate the impacts of 'Natural Forest Protection Project' on the boreal forest of Huzhong forestry bureau in the northern Great Xing'an mountain, China. The potential timber, forest species composition, age structure and spatial pattern index (the Aggregation index, AI; the diversity index, SHDI) was evaluated. The results indicated that the Nature Forest Protection Project would benefit total and most species (except spruce and aspen) potential timber in the mid-long term, and strongly altered the species composition, age structure and spatial pattern, though changes in the total species area were few. Comparing that in the initial simulation, the abundance of birch increased by 6.4%, larch abundance decreased by 12%, and other species abundance such as spruce, zhangzisong, yansong, aspen, popular and willow changed little. Forest age structure also responded rapidly to the forest management regime, the abundance of unmaturing standing forest (age ≤ 100 yr) and mature forest respectively decreased by 10% and 24%, and the overmature standing forest (age ≥ 180 yr) increased to 33%. In addition, forest diversity and forest fragmentation would both increase under the current forest management regime.

Keywords: forest management; potential timber; species composition; age structure; landscape pattern; LANDIS model

物联网的建立有利于提升农业生产水平、发展农业经济,有利于推进我国广大农村综合改革,更有利于新农村的建设。世界上发达国家在农业上已经先后开展了物联网应用研究,我国农业物联网研究起步较晚,主要在设施农业领域开展研究,但近2年国务院提出“互联网+”的现代农业发展理念,使得我国农业物联网的相关研究空前高涨。目前该领域的期刊论文已发表千余篇,内容涵盖农业经济、计算机软件与应用、电信技术、农业基础科学、信息经济等诸多方面^[3-6],信息化对实现农业现代化的作用越来越凸显。因此,阶段性地对文献资料进行系统化梳理,有助于该领域人员更好地把握研究概况与发展态势。

现以中国知网数据库与中国专利全文数据库(知网版)为数据源,以“农业*物联网”为主题,检索我国研究利用农业物联网的科技文献与专利成果,对重要指标进行分析和评价,以期对相关研发人员深入了解我国该领域工作情况提供参考。

1 材料与方法

1.1 数据来源

以中国知网 CNKI 的期刊、国内会议、博硕士论文、中国专利为文献源,以“农业*物联网”为检索词进行检索。博士、硕士、国内会议数据库检索日期为2015年11月14日,期刊数据库、中国专利全文数据库(知网版)检索日期为2015年11月15日。

1.2 采集方法

1.2.1 科技论文采集 以中国知网 CNKI 为文献源,在“跨库选择”中分别对期刊、国内会议、博士、硕士论文进行检索,检索方式为“专业检索”,“SU=农业*物联网”^[7]。经人工筛查去除科普宣传、目录、书讯、公告等非目标材料;去除因“优先出版”造成的重复记录;去除仅在引文等位置提及“物联网”而研究对象为其它材料的科技论文,而后将检索结果提取为电子表格供分析使用^[8]。因提取字段中不包含作者单位与基金来源,“基金”与“机构”统计数据由 CNKI 分组浏览功能生成,在检索、筛查后将该数据拷贝使用^[9]。

1.2.2 专利采集 以中国专利全文数据库(知网版)进行专利搜索,检索方式为专业检索,“TI=农业*物联网”,检索结果导入电子表格中,人工核查后进行分析。

1.3 评价指标

针对文献类别、文献的年际分布、论文发表的主要期刊、基金来源、主要研究机构、下载量和被引用量、专利类型及权利状态等因素进行了细化分析。

1.4 数据分析

采用 WPS Office 的 WPS 表格 9.1 软件对数据进行汇总、分析及作图。

2 结果与分析

2.1 文献总量与类别

2.1.1 文献检索总量分析 由图1 CNKI 科技文献数量及其在各类别中的分布情况可以看出,有关“农业物联网”的各类科技文献总计2 075篇(件),其中数量最多的是期刊论文,为1 662篇,占论文总量的80%;其次是硕士学位论文,为239篇,占论文总量12%;第三位是专利申请为121件,占比6%;国内会议和博士论文的数量最少,分别为27、26篇,占比合计2%。由图2期刊文献分类可以看出,综述类文章536篇,占32%;研究论文490篇,占30%;应用技术类文章384篇,占23%。

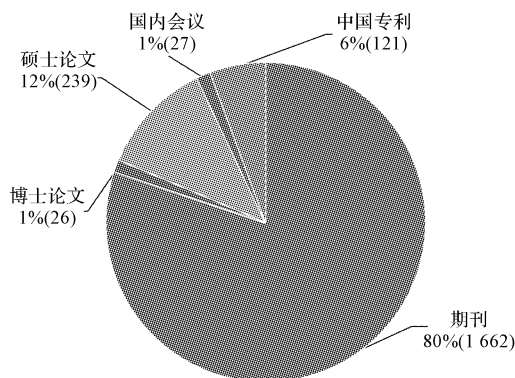


图1 我国“农业物联网”科技文献数量与类别

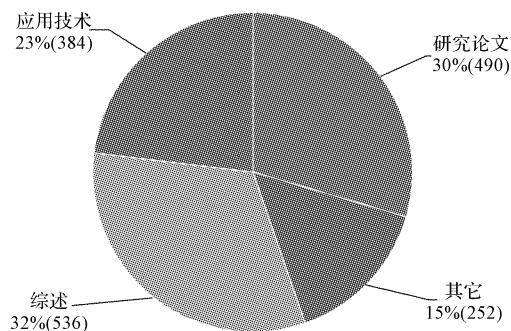


图2 我国“农业物联网”期刊类文献中各类文献分布比例

2.1.2 文献年度发文总量分析 经全库检索,国内文献(期刊、会议、博硕士论文)报道均始见于2010年,最先发表的是邢志卿等^[10]于2010年4月发表在《农业技术与装备》上的“物联网技术在现代农业生产中的应用研究”一文。由表1可知,2014年以前期刊文论几乎成倍增长,2014—2015年比较平稳;硕士学位论文也呈增长态

表1 我国“农业物联网”文献年度发文汇总

	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	总计
期刊	57	124	205	359	449	466	2	1 662
博士论文	1	4	4	8	4	5	0	26
硕士论文	3	19	49	77	79	12	0	239
国内会议	3	7	4	7	5	1	0	27
中国专利	0	3	16	25	34	43	0	121
总计	64	157	278	476	571	524	2	2 075

势,但 2015 年有所回落(可能未包含 12 月份的数据);国内会议论文和博士论文变化幅度不大,仅在 2013 年有小幅增长;中国专利则一直呈增加趋势。

2.2 期刊文献分析

2.2.1 文献主要期刊与基金来源 由表 2 可以看出,《农业网络信息》和《中国农村科技》发表相关研究论文最多,分别为 30 篇和 29 篇,其次是《物联网技术》和《安徽农业科学》,分别为 24 篇和 22 篇;表 3 是从 CNKI 提供的“基金”列表中筛选出的主要资助基金,其中“国家科技支撑计划”、“国家自然科学基金”资助发表相关论文分别为 40、36 篇,是资助发表相关论文最多的基金来源;在地方基金中,“湖南省教委科研基金”资助发表了相关论文 6 篇,位列地方基金来源之首;“中国博士后科学基金”和“农业科技成果转化资金”也分别资助 4 篇。

表 2 “农业物联网”文献主要分布期刊

期刊名称	数量/篇	总量/篇	所占比例/%
《农业网络信息》	30	1 662	1.80
《中国农村科技》	29	1 662	1.74
《物联网技术》	24	1 662	1.44
《安徽农业科学》	22	1 662	1.32
《北京农业》	19	1 662	1.14
《中国农业信息》	18	1 662	1.08
《计算机光盘软件与应用》	18	1 662	1.08
《农业工程技术》	16	1 662	0.96
《农经》	16	1 662	0.96
《农机化研究》	15	1 662	0.90

表 3 “农业物联网”期刊类文献主要支持基金项目

基金名称	数量/篇	总量/篇	所占比例/%
国家科技支撑计划	40	1 662	2.41
国家自然科学基金	36	1 662	2.16
国家社会科学基金	15	1 662	0.90
国家高技术研究发展计划(863)	12	1 662	0.72
国家星火计划	10	1 662	0.60
湖南省教委科研基金	6	1 662	0.36
湖南省科委基金	5	1 662	0.30
高等学校博士学科点专项科研基金	5	1 662	0.30
中国博士后科学基金	4	1 662	0.24
农业科技成果转化资金	4	1 662	0.24

2.2.2 期刊文献研究机构来源 表 4 是从 CNKI 提供的“机构”列表中筛选出的期刊文献排在前 10 的作者单

表 4 “农业物联网”期刊类文献核心研究机构

机构名称	数量/篇	总量/篇	所占比例/%
中国农业大学	24	1 662	1.44
南京邮电大学	23	1 662	1.38
湖南农业大学	19	1 662	1.14
国家农业信息化工程技术研究中心	12	1 662	0.72
浙江大学	11	1 662	0.66
中国农业科学研究院信息研究所	11	1 662	0.66
安徽农业大学	10	1 662	0.60
河北农业大学	9	1 662	0.54
山东农业大学	8	1 662	0.48
河南农业大学	8	1 662	0.48

位。发表文章最多的是中国农业大学和南京邮电大学,分别是 24、23 篇,其次是湖南农业大学,19 篇,国家农业信息化工程技术研究中心位列第四,12 篇。

2.2.3 期刊文献学科分布和研究层次 表 5 期刊文献学科前 10 分布表明,发表文献最多的学科领域是农业经济类,669 篇,其次是计算机软件及计算机应用类,479 篇;电信技术、农业基础科学、信息经济与邮政经济领域文献也为 300~400 篇。从表 6 研究层次看,社科类行业指导文献最多,507 篇;其次是工程技术,381 篇;基础与应用基础研究(自科)、基础研究(社科)分别为 199 篇和 180 篇;大众文化和经济信息类文献最少,不到 20 篇。

表 5 “农业物联网”期刊类文献主要分布学科

学科	数量/篇	发文总量/篇	所占比例/%
农业经济	669	1 662	40.23
计算机软件及计算机应用	479	1 662	28.80
电信技术	394	1 662	23.69
农业基础科学	346	1 662	20.81
信息经济与邮政经济	344	1 662	20.69
自动化技术	116	1 662	6.98
贸易经济	79	1 662	4.75
园艺	66	1 662	3.97
宏观经济管理与可持续发展	53	1 662	3.19
工业经济	51	1 662	3.07

表 6 “农业物联网”期刊类文献主要研究层次

研究层次	数量/篇	总量/篇	所占比例/%
行业指导(社科)	507	1 662	30.49
工程技术(自科)	381	1 662	22.91
基础与应用基础研究(自科)	199	1 662	11.97
基础研究(社科)	180	1 662	10.82
职业指导(社科)	84	1 662	5.05
行业技术指导(自科)	72	1 662	4.33
专业实用技术(自科)	55	1 662	3.31
政策研究(社科)	54	1 662	3.25
经济信息	18	1 662	1.08
大众文化	13	1 662	0.78

2.2.4 期刊文献被引分析 表 7、8 为期刊文献的下载量和被引结果排在前 10 的情况。李道亮的文章“物联网与智慧农业”的下载量和被引量均居前 2 位;孙忠富的“物联网发展趋势与农业应用展望”被引频次最高,达 102 次;孙忠富的“大数据在智慧农业中的研究与应用展望”一文下载量较高,但被引频次较低。

2.3 硕士论文文献分析

2.3.1 硕士论文学科及研究层次分布 由表 9 可知,硕士论文主要涉及计算机应用技术、计算机软件与理论、通信与信息系统等学科领域,其中计算机应用技术、计算机软件与理论、通信与信息系统文献量相对较多,分别为 22、18、18 篇。说明农业物联网研究主要在软件及系统研发上。表 10 硕士论文研究层次重点在工程技术上,基础研究和行业指导及科普文献较少。

表 7

“农业物联网”期刊类文献下载前 10 位文献

篇名	作者	刊名	发表时间/(年-月)	下载量
“物联网与智慧农业”	李道亮	《农业工程》	2012-01	3 193
“大数据在智慧农业中的应用展望”	孙忠富	《中国农业科技导报》	2013-06	2 860
“物联网在中国现代农业中的应用”	朱会霞	《中国农学通报》	2011-02	2 486
“物联网发展趋势与农业应用展望”	孙忠富	《农业网络信息》	2010-05	2 384
“物联网技术在智能农业中的应用”	管继刚	《通信管理技术》	2010-03	2 303
“北京市设施农业物联网应用模式构建”	阎晓军	《农业工程学报》	2012-04	2 217
“农业物联网的发展及关键技术应用进展”	秦怀斌	《农机化研究》	2014-04	1 692
“物联网在农业上的应用”	文黎明	《现代农业科技》	2010-15	1 613
“物联网在智慧农业中的应用”	施连敏	《农机化研究》	2013-06	1 517
“农业物联网与传感仪器研究进展”	何勇	《农业机械学报》	2013-01	1 474

表 8

“农业物联网”期刊类文献被引前 10 位文献

篇名	作者	刊名	发表时间/(年-月)	被引频次
“物联网发展趋势与农业应用展望”	孙忠富	《农业网络信息》	2010-05	102
“物联网与智慧农业”	李道亮	《农业工程》	2012-01	74
“物联网技术在智能农业中的应用”	管继刚	《通信管理技术》	2010-03	64
“北京市设施农业物联网应用模式构建”	阎晓军	《农业工程学报》	2012-04	56
“物联网在农业上的应用”	文黎明	《现代农业科技》	2010-15	55
“物联网在中国现代农业中的应用”	朱会霞	《中国农学通报》	2011-02	51
“物联网技术在现代农业生产中的应用研究”	邢志卿	《农业技术与装备》	2010-08	42
“物联网在现代农业中的应用”	闫敏杰	《中国农学通报》	2011-08	38
“物联网技术在现代农业信息化中的应用研究——以广西玉林市为例”	朱晓姝	《沈阳师范大学学报(自然科学版)》	2010-03	32
“物联网在农业领域的应用”	姚世凤	《农机化研究》	2011-07	32

表 9 “农业物联网”硕士论文主要分布学科

学科专业	数量/篇	总量/篇	所占比例/%
计算机应用技术	22	239	9.21
计算机软件与理论	18	239	7.53
通信与信息系统	18	239	7.53
计算机科学与技术	14	239	5.86
农业电气化与自动化	13	239	5.44
农业经济管理	13	239	5.44
管理科学与工程	10	239	4.18
企业管理	8	239	3.35
控制理论与控制工程	7	239	2.93
农业工程	7	239	2.93
电路与系统	7	239	2.93
信息与通信工程	4	239	1.67
机械电子工程	3	239	1.26
信号与信息处理	3	239	1.26
控制科学与工程	3	239	1.26

表 10 “农业物联网”硕士论文主要研究层次

研究层次	数量/篇	总量/篇	所占比例/%
工程技术(自科)	177	239	74.06
政策研究(社科)	22	239	9.21
行业指导(社科)	15	239	6.28
基础与应用基础研究(自科)	10	239	4.18
基础研究(社科)	10	239	4.18
职业指导(社科)	2	239	0.84
行业技术指导(自科)	2	239	0.84
高级科普(自科)	1	239	0.42

2.3.2 硕士论文基金资助和授予单位 表 11 为硕士论文基金资助情况,受资助最多的是国家高技术研究发展计划(863)6 篇;国家科技支撑计划、国家自然科学基金、北京市科技计划项目各资助 2 篇,其它为地方资助项

目,说明硕士论文也都在国家层面上。由表 12 可知,该领域硕士学位授予最多的是吉林大学和北京邮电大学,分别是 17、12 篇,其次是山东大学,9 篇;从硕士学位授予上看,该领域授予学位的大学比较广泛。

表 11 “农业物联网”硕士论文主要支持基金项目

基金名称	数量/篇	总量/篇	所占比例/%
国家高技术研究发展计划(863)	6	239	2.51
国家科技支撑计划	2	239	0.84
国家自然科学基金	2	239	0.84
北京市科技计划项目	2	239	0.84
山东省科委基金	1	239	0.42
浙江省科技攻关计划	1	239	0.42
浙江省科技厅基金	1	239	0.42
世界银行贷款项目	1	239	0.42

表 12 “农业物联网”硕士论文主要授予单位

单位名称	数量/篇	总量/篇	所占比例/%
吉林大学	17	239	7.11
北京邮电大学	12	239	5.02
山东大学	9	239	3.77
中国农业科学院	7	239	2.93
湖南农业大学	6	239	2.51
山东农业大学	6	239	2.51
浙江大学	6	239	2.51
东华大学	6	239	2.51
复旦大学	6	239	2.51
东北农业大学	6	239	2.51
电子科技大学	5	239	2.09
北京交通大学	5	239	2.09
武汉理工大学	5	239	2.09
苏州大学	4	239	1.67
河北农业大学	4	239	1.67

2.3.3 硕士论文被引情况分析 由表 13、14 可以看出,王冬和彭改丽的“基于物联网的智能农业监测系统的设计与实现”、“物联网在智能农业中的应用研究”下载量最高,分别为 2 545、2 539;张妍、高娃的“物联网在现代

农业中的应用与前景展望”、“基于物联网的农业信息化发展模式研究”分别被引 7 次、4 次,其它硕士论文被引频次均不高,在 1~3 次之间。说明硕士论文在该领域的研究创新性和影响力不高。

表 13

“农业物联网”硕士论文下载前 10 位文献

硕士论文名	作者	学位授予单位	学位授予年度	下载量
“基于物联网的智能农业监测系统的设计与实现”	王冬	大连理工大学	2013 年	2 545
“物联网在智能农业中的应用研究”	彭改丽	郑州大学	2012 年	2 539
“基于物联网的农业信息化发展模式研究”	高娃	南京邮电大学	2012 年	1 913
“基于生态链的农业物联网应用商业模式研究”	谢范熊	复旦大学	2011 年	1 855
“农业信息化中物联网技术应用的需求评价与对策研究——以苏南地区为例”	杨晓冬	南京邮电大学	2011 年	1 323
“物联网在现代农业中的应用与前景展望”	张研	东北农业大学	2011 年	1 315
“物联网在现代农业中的应用研究”	李晋瑶	华中师范大学	2014 年	1 247
“基于农业物联网的田间环境监控系统的设计与实现”	牛磊	中南民族大学	2012 年	1 215
“农业物联网中综合信息管理系统的设计”	王磊	山东大学	2012 年	1 043
“基于物联网的精准农业大棚监控系统的设计与研究”	吴小莲	江西农业大学	2013 年	930

表 14

“农业物联网”硕士论文被引前 10 位文献

硕士论文名	作者	学位授予单位	学位授予年度	被引频次
“物联网在现代农业中的应用与前景展望”	张研	东北农业大学	2011 年	7
“基于物联网的农业信息化发展模式研究”	高娃	南京邮电大学	2012 年	4
“物联网在智能农业中的应用研究”	彭改丽	郑州大学	2012 年	3
“基于生态链的农业物联网应用商业模式研究”	谢范熊	复旦大学	2011 年	3
“基于物联网的智能农业监测系统的设计与实现”	王冬	大连理工大学	2013 年	2
“基于物联网的智能农业系统运用”	覃梦甜	武汉轻工大学	2014 年	1
“农业物联网中综合信息管理系统的设计”	王磊	山东大学	2012 年	1
“基于农业物联网的田间环境监控系统的设计与实现”	牛磊	中南民族大学	2012 年	1
“农业物联网中数据流挖掘技术的应用”	周泽学	复旦大学	2012 年	1
“农业信息化中物联网技术应用的需求评价与对策研究——以苏南地区为例”	杨晓冬	南京邮电大学	2011 年	1

2.4 博士论文分析

2.4.1 博士论文学科及层次分布 图 3 为博士论文学科分布情况,其中农业电气化与自动化文献最多,占 27%,其次是计算机应用技术,占 11%;由表 15 可以看出,在研究层次上工程技术文献量最多,18 篇,占整个博士论文的 69.23%;行业指导论文最少,只有 1 篇。

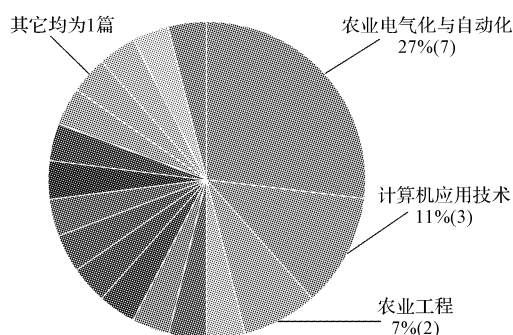


图 3 “农业物联网”博士论文学科专业分布

表 15 “农业物联网”博士论文主要研究层次

研究层次	数量/篇	总量/篇	所占比例/%
工程技术(工科)	18	26	69.23
基础与应用基础研究(工科)	4	26	15.38
政策研究(社科)	3	26	11.54
行业指导(社科)	1	26	3.85

2.4.2 博士论文基金资助及机构来源 由表 16、17 可知,博士论文主要受国家自然科学基金、国家高技术研究

表 16 “农业物联网”博士论文主要支持基金项目

基金名称	数量/篇	总量/篇	所占比例/%
国家自然科学基金	7	26	26.92
国家高技术研究发展基金(863)	5	26	19.23
农业科技成果转化资金	3	26	11.54
浙江省自然科学基金	2	26	7.69
重庆市教科委科研基金	1	26	3.85
广东省自然科学基金	1	26	3.85
重庆市科技攻关计划	1	26	3.85
国家科技支撑计划	1	26	3.85

表 17 “农业物联网”博士论文主要授予单位

单位名称	数量/篇	总量/篇	所占比例/%
浙江大学	6	26	23.08
江苏大学	2	26	7.69
中国农业大学	2	26	7.69
吉林大学	2	26	7.69
北京邮电大学	2	26	7.69
南开大学	1	26	3.85
石河子大学	1	26	3.85
华中师范大学	1	26	3.85
重庆大学	1	26	3.85
南京农业大学	1	26	3.85
广东工业大学	1	26	3.85
中国农业大学	1	26	3.85
湖南农业大学	1	26	3.85
天津大学	1	26	3.85
河南大学	1	26	3.85
成都理工大学	1	26	3.85
北京邮电大学	1	26	3.85

发展基金(863)资助,共计占 46.15%;授予博士学位最多的浙江大学,授予 6 篇;其次是江苏大学、中国农业大学、吉林大学、北京邮电大学,授予 2 篇,其余的均授予 1 篇。

2.4.3 博士论文被引分析 由表 18、19 可知,博士论文

下载量和被引频次排在首位的均是浙江大学张伟的“面向精细农业的无线传感器网络关键技术研究”,下载量 4 944,被引频次 23;其他博士论文的下下载量和被引频次都不高。

表 18 “农业物联网”博士论文被引前 10 位文献

硕士论文名	作者	学位授予单位	学位授予年度	下载量
“面向精细农业的无线传感器网络关键技术研究”	张伟	浙江大学	2013 年	4 944
“植物信息感知与自组织农业物联网系统研究”	聂鹏程	浙江大学	2012 年	2 466
“食物供应链控制区质量安全管控理论与方法研究”	朱天舒	天津大学	2010 年	2 216
“郑州市经济转型研究”	汤晓莉	河南大学	2011 年	1 868
“基于无线传感器网络的农田环境监测系统研究与实现”	孙玉文	南京农业大学	2013 年	1 414
“基于物联网的温室环境智能管理系统研究”	王纪章	江苏大学	2013 年	1 379
“基于本体的农业物联网信息智能管理机制研究”	熊大红	湖南农业大学	2013 年	1 122
“基于光谱和多光谱成像技术的油菜生命信息快速无损检测机理和方法研究”	刘飞	浙江大学	2011 年	1 098
“新型高效协作式移动无线传感器网络技术研究”	丁杰	北京邮电大学	2012 年	953
“基于农业生产过程中的农业物联网数据处理若干关键技术的研究”	刘艺	北京邮电大学	2014 年	752

表 19 “农业物联网”博士论文被引量前 10 位文献

博士论文名	作者	学位授予单位	学位授予年度	被引频次
“面向精细农业的无线传感器网络关键技术研究”	张伟	浙江大学	2013 年	23
“食物供应链控制区质量安全管控理论与方法研究”	朱天舒	天津大学	2010 年	13
“基于光谱和多光谱成像技术的油菜生命信息快速无损检测机理和方法研究”	刘飞	浙江大学	2011 年	11
“植物信息感知与自组织农业物联网系统研究”	聂鹏程	浙江大学	2012 年	9
“郑州市经济转型研究”	汤晓莉	河南大学	2011 年	6
“新型高效协作式移动无线传感器网络技术研究”	丁杰	北京邮电大学	2012 年	6
“基于本体的农业物联网信息智能管理机制研究”	熊大红	湖南农业大学	2013 年	1
“基于无线传感器网络的农田环境监测系统研究与实现”	孙玉文	南京农业大学	2013 年	1
“无线传感器网络中能量优化与安全方案研究”	李栋	北京邮电大学	2013 年	1
“河蟹池塘养殖智能支持系统关键技术研究”	史兵	江苏大学	2013 年	1

2.5 专利来源及权利状态

表 20 是该次检索获知的国内农业物联网相关专利的总体情况,专利总数 121 件,专利类型以实用新型和发明专利为主,各占 51.23%和 42.14%,外观设计最少,占 6.61%。由表 21 专利权力状态可知,企业为专利的主要申报单位 74 件,占 61%;其次是大学 30 件,占 25%;个人申报 14 件,占 12%,科研单位申报的最少 3 件,占 2%。在 8 件联合申报的专利中,研究机构之间合作的有 2 件,企业之间合作的有 3 件,企业与研究机构合作的有 1 件,个人与研究机构之间合作的有 2 件。专利权人

的来源较为广泛,企业的参与度较高。在大学申报的专利中,浙江大学申报最多(7 件),这与浙江大学授予该领域学位较多、相关论文被引频次较高具有一定关联性。

表 20 “农业物联网”国内相关专利类别

类别	数量/件	总量/件	所占比例/%
实用新型	62	121	51.23
发明专利	51	121	42.14
外观设计	8	121	6.61

注:统计日期 2015 年 11 月 4 日止。

表 21 “农业物联网”国内相关专利的专利权人分布

申请年度	企业申请人	个人申请人	大学申请人	科研单位申请人	合计	备注
2010 年	0	0	0	0	0	
2011 年	1	2	0	0	3	
2012 年	4	4	8	0	16	
2013 年	14	4	6	1	25	联合申报 3 项
2014 年	25	0	9	0	34	联合申报 5 项
2015 年	30	4	7	2	43	
合计	74	14	30	3	121	

3 结论与讨论

在检索获知的信息中,我国农业物联网相关研究始于 2010 年,随后出现了较快增长态势。科技文献的主体为期刊论文、硕士论文及专利申请;在期刊论文中,以综述类文献为主,其次是研究论文,应用技术类最少。刊

发期刊文献数量居前二位的是《农业网络信息》、《中国农村科技》,发表相关研究论文最多,分别为 30 篇和 29 篇,其次是《物联网技术》和《安徽农业科学》体现了“互联网+”时代围绕农业大数据、物联网等开展的主体趋势研究。

在各类文献中,期刊源、基金资助来源和文献作者研究机构等方面,都表现出了以国家层面来源和南方地区来源为主的分布特点。发表文章最多的是中国农业大学和南京邮电大学,分别是 24、23 篇;该领域硕士学位授予最多的是吉林大学和北京邮电大学,其次是山东大学;授予博士学位最多的是浙江大学,授予了 6 篇。说明在该领域科学研究与人才培养中表现突出;在博士培养数量居于前列的大学中,仅有浙江大学的专利申请排在高校专利申请的第一位,7 件。这一检索结果说明国内该领域的人才培养与技术应用之间尚存有一定差距。

在文献的年际变化中,2014 年前期刊文论几乎成倍增长,2014—2015 年比较平稳;硕士论文也呈增长态势,但 2015 年有所回落(可能因该研究采集数据截止至 11 月 15 日);国内会议论文和博士论文变化幅度不大,仅在 2013 年有小幅增长;中国专利则一直呈增加趋势。学位论文中,硕士论文表现出了较高的增长趋势,而博士论文的数量相对较少,仅有 26 篇。一定程度上反映了该领域科技研发目前侧重于软件研发与系统应用,对农业物联网的普及推广利用需求较高,而对高层次科研人才的需求更为强烈。综合考虑学科发展与行业未来的国际化需求,对高层次人才的培养将是该领域持续发展的重要保障,有待着力解决。

农业物联网的发展是新时期农村改革的一项创新

举措,对于促进农业增产增收有着不可小觑的作用。然而,我国农业物联网建设还处于初级阶段,还存在诸多问题需要解决,这既需要国家层面的资金及政策保障,又需要相关人员的智力支持,只有这样,才能真正实现信息化与农业生产、农产品流通的高度融合。

参考文献

- [1] 张琛驰. 对我国农业物联网发展的思考[J]. 现代农业科技, 2012(22):341,349.
- [2] 朱敏怡,王明宇,刘淑贞. 农业物联网建设研究[J]. 中国商贸, 2013(9):163-164.
- [3] 冷艳萍. 探讨基于物联网技术的智慧农业发展策略研究[J]. 电子技术与软件工程, 2015(21):14-15.
- [4] 王家农. 农业物联网技术应用现状和发展趋势研究[J]. 农业网络信息, 2015(9):18-22.
- [5] 张伟. 面向精细农业的无线传感器网络关键技术研究[D]. 杭州:浙江大学, 2013.
- [6] 孙忠富,杜克明,尹首一. 物联网发展趋势与农业应用展望[J]. 农业网络信息, 2010(5):5-8.
- [7] 刘建峰,王静瑜,方亦秀. 基于 CNKI 的平腹小蜂中文文献分析[J]. 广东农业科学, 2013,40(3):57-60.
- [8] 刘贝贝,徐航. 2000—2014 年 CNKI 中关于光催化研究的文献分析[J]. 广州化工, 2015,43(5):62-63.
- [9] 林旭东,钱小琴,刘凌云,等. 我国激光科研成果文献的统计与分析[J]. 激光杂志, 2015,36(2):1-5.
- [10] 邢志卿,付兴,房骏,等. 物联网技术在现代农业生产中的应用研究[J]. 农业技术与装备, 2010(8):16-20.

Status and Trends of Agricultural and Internet of Things Research in China Based on Bibliometrics

BI Hongwen¹, LI Jinxia², SONG Lijuan¹

(1. Information Center, Heilongjiang Academy of Agricultural Science, Harbin, Heilongjiang 150086; 2. Heilongjiang Branch, CNKI(Beijing) Technology Co. Ltd., Harbin, Heilongjiang 150006)

Abstract: To study the status and trends of agricultural internet of things research in China, articles and patents were searched and analyzed based on CNKI (<http://www.cnki.net>) with the key word of 'agricultural internet of things'. The results showed that the articles about agricultural and internet of things were published began from 2010 and grew rapidly since 2011, concluded from the searched literatures. The major part of the literatures were Periodical literature, master's thesis and patents, and were mainly about the application of internet of things on modern agriculture, internet of things and wisdom agriculture. There were two major sources of funds and author affiliations and graduates, one were from the central government or national organizations, the other were from southern provincial governments or southern provincial organizations. In the terms of interannual variability in the literature, the journal showed significant increasing trend, master's thesis and patent applications also were increasing trend, but the quantity of doctoral dissertation was grow slowly in these years. The patent application quantity was increased rapidly year by year, there were wide sources of the patentees and the companies took an active part in them, but for another. Software and information system research and technology application were the major parts of the activities in this area.

Keywords: agricultural; internet of things; bibliometrics analysis; CNKI; patent