

李 舒,赵思健,张 峭. 智慧农险——农业保险信息化发展的展望[J]. 江苏农业科学,2016,44(1):7-12.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.01.002

# 智慧农险——农业保险信息化发展的展望

李 舒<sup>1</sup>, 赵思健<sup>2</sup>, 张 峭<sup>2</sup>

(1. 内蒙古农业大学经济管理学院, 内蒙古呼和浩特 010019;

2. 中国农业科学院农业信息研究所/农业部智能化农业预警技术重点开放实验室, 北京 100081)

**摘要:**为了提升农业保险的管理水平、促进农业保险信息化发展,提出农业保险信息化发展的展望——智慧农险。文章基于信息技术的视角,介绍智慧农险的概念与特征,构建智慧农险的总体框架,就建设智慧农险的关键技术进行详细阐述,并对智慧农险的未来发展提出展望。

**关键词:**智慧农险;物联网;移动互联;“3S”技术;大数据;云计算;数据挖掘;总体框架

**中图分类号:** F840.66 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)01-0007-06

农业保险作为防范农业生产风险和市场风险的重要手段之一,在稳定农民收入和促进农业持续健康发展方面起到了积极作用<sup>[1-2]</sup>。虽然中国的农业保险起步较晚,2007 年政策性农业保险在全国 6 个省区才开始试点开展,但到了 2013 年,我国农业保险保费收入 306.6 亿元,向 3 177 万受灾农户支付赔款共 208.6 亿元,承保主要农作物突破 0.667 亿 hm<sup>2</sup>,占全国主要农作物播种面积的 42%。

收稿日期:2015-02-04

基金项目:国家科技支撑计划(编号:2014BAL07B03-02);北京市科技计划(编号:Z141100002314007)。

作者简介:李 舒(1989—),女,硕士研究生,主要从事农业保险方面的研究。E-mail:s19891008@sina.com。

通信作者:赵思健(1977—),男,博士,副研究员,主要从事农业风险管理及农业保险研究。E-mail:zhaosijian@caas.cn。

为了更好地经营管理农业保险,各家从事农业保险的保险公司相继建立农业保险管理信息平台,通过信息化管理实现农业保险经营主体的管理,使承保理赔过程更为公开、公平、公正,政府补贴财政资金得到有效利用,促进了农业保险的稳健持续发展。但目前,农业保险管理信息化平台多集中在保险核心业务系统,仅仅是对农业保险的基本业务办理起支持作用。随着农业保险飞速发展,保险公司暴露出管理成本较高、管理服务水平较低、出现大量的道德风险行为等突出问题,这不仅需要在管理制度层面上给予改善,还对农业保险管理信息化提出了更高的要求。

近年来,随着物联网、移动无线网络、云计算等信息技术的发展及应用,信息化发展趋势走向智慧化,智慧城市、智慧旅游、智慧图书馆等新的构想纷纷提出,其核心就是运用物联网、云计算等新的信息技术,建立协同处理和智能控制的

[108] Ridings O W H. Biological control of stranglervine in citras: a researcher's view[J]. Weed Science, 1986, 34(1): 31-32.

[109] 耿锐梅. 稻田微生物除草剂孢子生产和制剂加工技术的研究[D]. 北京:中国农业科学院,2008.

[110] Mortensen K. The potential of an endemic fungus, *Colletotrichum loeosporioides*, for biological control of round-leaved mallow (*Malva pusilla*) and velvet leaf (*Abutilon theophrastis*) [J]. Weed Science, 1998, 36(4): 473-478.

[111] 沈寅初,张一宾. 生物农药[M]. 台北:五南图书出版股份有限公司,2003.

[112] 高昭远,干静娥. 大豆菟丝子的生物防除——鲁保一号的应用技术[J]. 中国农学通报,1993,9(2): 52-53.

[113] 张希福,熊建伟,尹 健. 杂草生物防治的现状与展望[J]. 河南职业技术学院学报,1997,25(4): 8-14,41.

[114] 杨文权,慕小倩,安德荣. 微生物除草剂开发的限制因素和对策[J]. 农药,2003,42(8): 8-9.

[115] 叶 非,冯 理. 微生物除草剂的研究与应用进展[J]. 东北农业大学学报,2010,41(4): 139-143.

[116] Einhellig F A, Rasmussen J A. Prior cropping with grain sorghum inhibits weeds[J]. Journal of Chemical Ecology, 1989, 15(3): 951-960.

[117] 彭少麟,邵 华. 化感作用的研究意义及发展前景[J]. 应用生态学报,2001,12(5): 780-786.

[118] 赵 强,董晓宁,井伟龙,等. 利用化感物质防除杂草研究进展[J]. 通化师范学院学报,2012,32(8): 19-20.

[119] Schulz M, Marocco A, Tabaglio V, et al. Benzoxazinoids in rye allelopathy - from discovery to application in sustainable weed control and organic farming[J]. Journal of Chemical Ecology, 2013, 39(2): 154-174.

[120] Blackshaw R E, Harker K N, O'donovan J T, et al. Ongoing development of integrated weed management systems on the Canadian prairies[J]. Weed Science, 2008, 56(1): 146-150.

[121] 范树阳. 加拿大有机农业中的杂草管理[J]. 内蒙古环境保护, 2004, 16(2): 36-41.

[122] 李现华,张树礼,尚学燕,等. 发展有机农业与生物多样性保护[J]. 内蒙古环境保护, 2005, 5(2): 11-15.

[123] 谢 标,王晓蓉,丁竹红. 有机农业的环境效益评估[J]. 水土保持通报,2002,22(2): 71-74.

[124] 尹世久,吴林海. 全球有机农业对生产者收入的影响研究[J]. 南京农业大学学报:社会科学版,2008,8(3): 8-14.

[125] 彭志勇. 论有机农业的兴起对我国农产品出口的影响[J]. 经济问题探索,2006(5): 14-18.

信息平台,及时整合和交流信息,从而实现系统网络自主化、智能化管理,智慧化是信息化发展的高级阶段。智慧农险的概念应运而生,通过对农业保险的智慧化、自主化管理,完善农业保险服务体系,有效控制农业保险风险。随着农业保险信息化建设的不断升级,智慧农险将成为农业保险管理信息化的未来发展新模式。

本文将阐述智慧农险的内涵和特征,提出由物联网和云计算等技术支撑的智慧农险的总体框架,就未来建设智慧农险提出理论和技术支撑。

## 1 智慧农险的内涵及特征

智慧农险是运用现代信息技术手段对农业保险标的生产、保险公司经营、气象等农业自然资源及社会经济等领域信息进行感知、测量、采集和整理,获取实时动态数据,通过网络实时上传到数据中心,运用数据挖掘技术对海量异构数据进行处理、整合、储存、分析和预测,实现农业保险的准确、动态、高效与智能管理,为政府部门、保险机构、广大投保户提供个性化、智能化服务。

通过分析,智慧农险具有如下几个方面的显著特征(图1)。

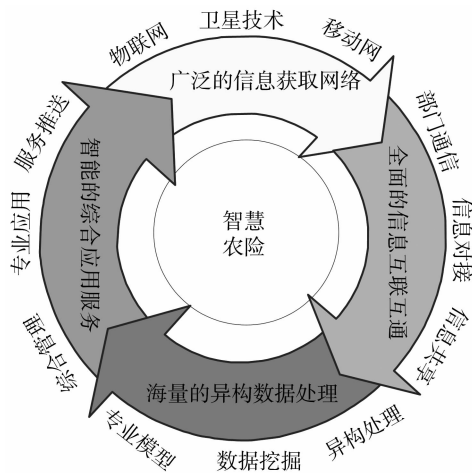


图1 智慧农险的显著特征

### 1.1 广泛的信息获取网络

广泛覆盖的信息获取网络是智慧农险的基础。智慧农险以系统的需求为导向,实现信息自动化采集和动态监控。一方面,智慧农险运用先进的信息感知手段,如传感器、卫星遥感、智能摄像头、手机等智能化终端随时随地感知、测量事物,获取信息;另一方面,智慧农险的感知客体丰富,信息感知网络需要全面覆盖时间、空间等各个维度,采集到不同维度、不同属性、不同形式的信息,全面反映从承保信息的收集检验到理赔时灾情的勘查定损,从农业保险标的的实际生产情况到保险公司的经营管理状况等各个阶段,建立海量级别的农业保险大数据库。

### 1.2 全面的信息互联互通

农业保险管理将涉及财政、种植业、畜牧业、渔业、林业、气象、国土资源等多个部门领域。智慧农险将要通过各种形式的通信网络工具进行交互和多方共享,实现各部门的数据信息与智慧农险平台及时、准确地通信和传输。智能农险平台不仅可以共享包括政府政策信息,保险方案信息,农业生产

信息、灾情信息等多方信息,还可以对自然环境和农险运行情况进行实时传递和通信,有利于保险参与者及时发现和解决问题,改变农业保险的运作方式。

### 1.3 海量的异构数据处理

区别于现有技术收集的小样本数据,运用传感器、现代网络等技术收集的农业保险相关数据是海量、跨地域、跨行业和跨部门的多源异构数据。这些数据纷繁多样,优劣掺杂,需要智慧农险应用先进的数据挖掘等数据处理技术对其进行储存、整合和分析,采用专业模型从海量的数据中推测农业生产规律和农业保险运营情况、评估农业风险、预测农业灾情,为农业保险提供决策支持。

### 1.4 智能的综合应用服务

智慧农险要求对农业保险发展中农业生产管理、保险风险控制等需求做出智能响应,建立面向服务的智慧农险综合应用的统一公共管理及应用平台<sup>[3]</sup>,综合管理农业保险相关数据,提供丰富的农险保险相关应用,为农业保险参与主体生产和决策提供便捷、个性化、智能化的应用与服务。

## 2 智慧农险的框架设计

围绕农业保险的业务需求建设智慧农险的结构体系,将智慧农险的框架分为4层结构:信息采集层、网络通信层、信息系统层和服务应用层,实现智慧农险的高度互联和高度协同(图2)。

### 2.1 信息采集层

农业保险的险种名目繁多,单个标的物的价值不仅较低廉且多呈分散分布状况<sup>[4]</sup>,涉及领域众多。为保障农业保险的科学持续发展,亟待对各领域的信息进行收集和利用,以便农业保险主体对农业保险整体运作情况的把握。因此,在信息采集层上,利用物联网技术、“3S”技术、便携式计算机、移动终端设备等建立与农业保险全流程管理紧密衔接的信息采集网络,减少经营成本的同时,可以方便快捷地获取农业保险承保理赔、风险管理等环节的相关数据,及时准确地对保险标的的生长态势进行实时监控和数字化处理,为决策提供依据。主要的信息数据包括:

被保险人信息,主要指被保险人的身份、生产经营、社会关系和信用信息等。

信息保险标的信息,包括被保作物的种植面积、布局与作物苗情长势,被保牲畜的养殖(包括:养殖地点、养殖规模、品种信息等)、健康和检疫信息,被保作物的受灾面积和受灾情况,被保牲畜药物使用情况、死亡信息等。

农业自然和社会经济信息,自然信息包括旱涝、低温霜冻等自然灾害,口蹄疫等重大病害情况的监测数据;保险标的的生产区的气象信息、土壤等农作物生长自然环境相关数据;社会经济信息包括标的的市场价格信息,生产成本信息、流通信息等。

保险机构经营信息,主要指能反映保险机构农业保险经营绩效的数据信息,包括承保理赔数据、流程管理数据、财政补贴资金管理数据、人员配置等信息。

政府部门信息,主要指农业保险涉及农业、林业、气象、国土资源、财政、保险监督管理等政府机构的农业保险政策及相关数据信息。如:财政部门关于农业保险补贴资金下发和使用情况,农业部门收集的农业生产和市场信息,国土资源部门

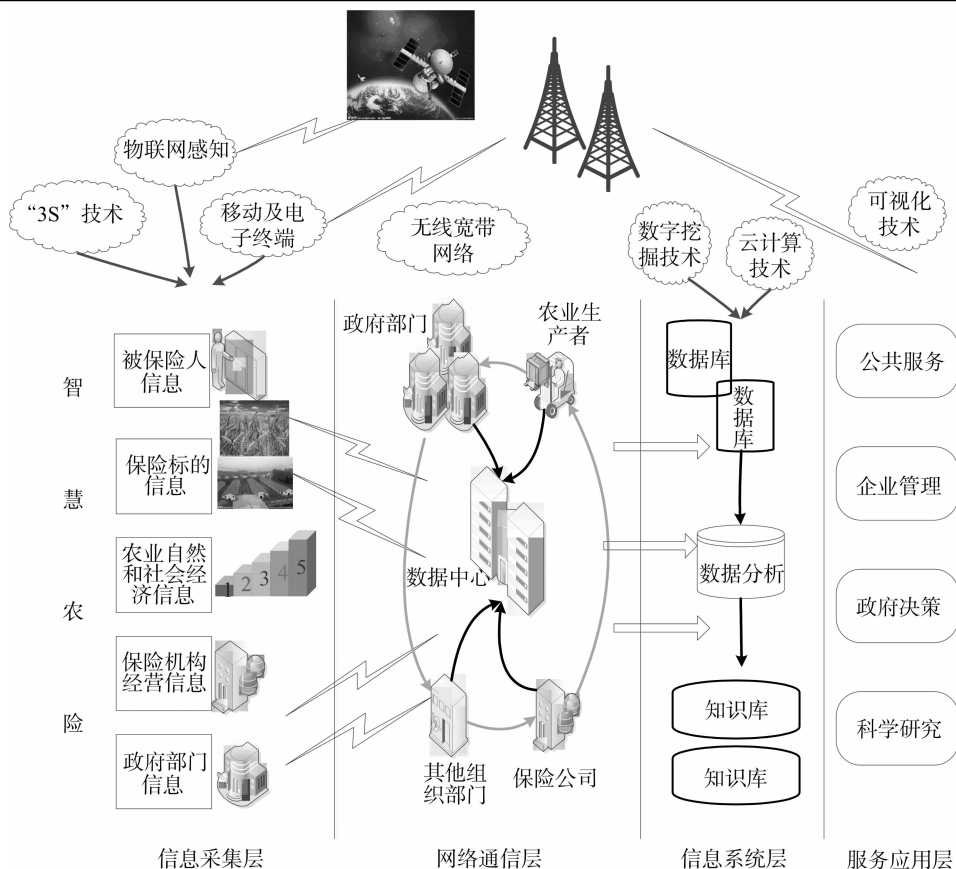


图2 智慧农险的总体框架设计

共享耕地、农业用地面积信息,气象部门利用气象信息技术、开展农业保险气象服务等<sup>[5]</sup>。

## 2.2 网络通信层

网络通信层运用网络及通信技术,特别是移动互联网技术、计算机技术和数据库技术等,将采集层感知的农险信息迅速、实时传递、传输、集成,并利用云计算技术建立虚拟数据中心对数据和信息进行管理。

在智慧农险中,网络通信层的主要功能:首先是确保采集的数据信息与农险系统、服务平台及农业保险各部门的通信畅通,达成互联和协同。除及时准确地共享农业保险政策信息外,农业保险要求财政、农业、气象、国土资源等多个部门领域发挥部门优势,对农业保险提供信息资源服务,整合部门数据,统一数据口径,使服务信息能够有效传递,保证农业保险工作的顺利开展;其次是建立虚拟数据中心,对大量多源异构数据进行整理,生成数据库。通过信息采集层收集的农业保险信息有结构化数据,如农业数据库中的耕地面积数据;有半结构化数据,如农户投保的文本数据、在承保和勘查过程中生成的图形和图像数据;甚至有分布在网络上的异构型数据。这些数据需要通过计算机技术、数据库技术在逻辑或物理上有机地集中并建立合适的数据仓库用以存储和管理。

## 2.3 信息系统层

信息系统层是智慧农险的领导决策支持层,运用数据挖掘技术、云计算等信息处理技术,获得农业保险分析数据。采用模式识别、人工智能、数学领域所支持的通用算法模型、各专业领域的专业模型和关联分析、聚类分析、分类、预测等分

析方法对采集的数据信息进行分析、处理。识别农业者、判断农业生产阶段,分析自然灾害发生规律及农业田间管理和牲畜健康管理能力,控制农业保险风险,完善农业保险机制。

在风险管理上,信息系统层有效提取农业保险风险信息,帮助决策者做出正确的决策,通过关联分析了解农产品市场价格传导机制;通过演变分析推测农产品市场价格走势;对气象、气候信息的异常分析,预测农业灾情,处理突发事件等。减少道德风险和逆向选择的发生,促进农业保险健康持续发展。

在完善农业保险制度上,信息系统层可以对农业保险现有产品的保险效果做出评估,发现产品特点,促进产品创新;通过对保险机构的经营效果的判定,发现经营问题,促进保险规范化、科学化发展。

## 2.4 服务应用层

服务与应用是智慧农险的最终目的,通过农业保险信息平台的发展、个性化服务的定制、相应的商业和非商业化运作模式,将信息转化为适应需求的各种服务模式和产品,通过智能手机等移动终端或电脑、电视等固定终端,为政府、企业、农业生产者提供适宜的服务。根据服务对象和内容不同,智慧农险的服务功能主要包括公共服务、企业管理、政府决策及科学研究等。

公共服务主要为农业保险参与者提供农业保险信息查询、业务办理、业务追踪等服务;企业管理和政府决策服务主要为农业保险公司及政府部门提供产品经营、管理统计分析数据,后台调度控制流程,智能管理经营等服务,为农业保险

进一步发展提供数据支撑;科学研究则是与相关科研单位进一步合作,研究创新,为农业保险的科学发展寻求理论支持。在表现形式上,服务应用层提供各种如手机、电脑等终端设备,开发服务管理平台,结合主体需求,提供信息查询、追踪等差异化、个性化服务。

### 3 智慧农险的关键技术

现代化的信息技术是智慧农险建设和发展的基础,在多项技术的支持下才能真正实现智能化农业保险经营与管理,彻底改变农业保险承保、理赔等各环节传统的运作方式,为农业保险主体提供优质的服务。其中,最具有代表性的关键技术

术包括物联网技术、移动设备终端和移动互联技术、“3S”技术、大数据、云计算与数据挖掘技术。

#### 3.1 物联网技术

物联网是通信网和互联网的拓展应用和网络衍生,它利用传感器、射频识别等信息传感设备采集光、热、生物、位置等各种需要的信息,通过网络传输互联,进行计算和处理,从而实现任何物品与互联网相连接,进行信息交换和通信,达到对物理世界实时控制、精确管理和科学决策的目的<sup>[6]</sup>。根据物联网的一般架构,智慧农险的物联网架构可以分为3层:感知层、网络层和应用层(图3)。

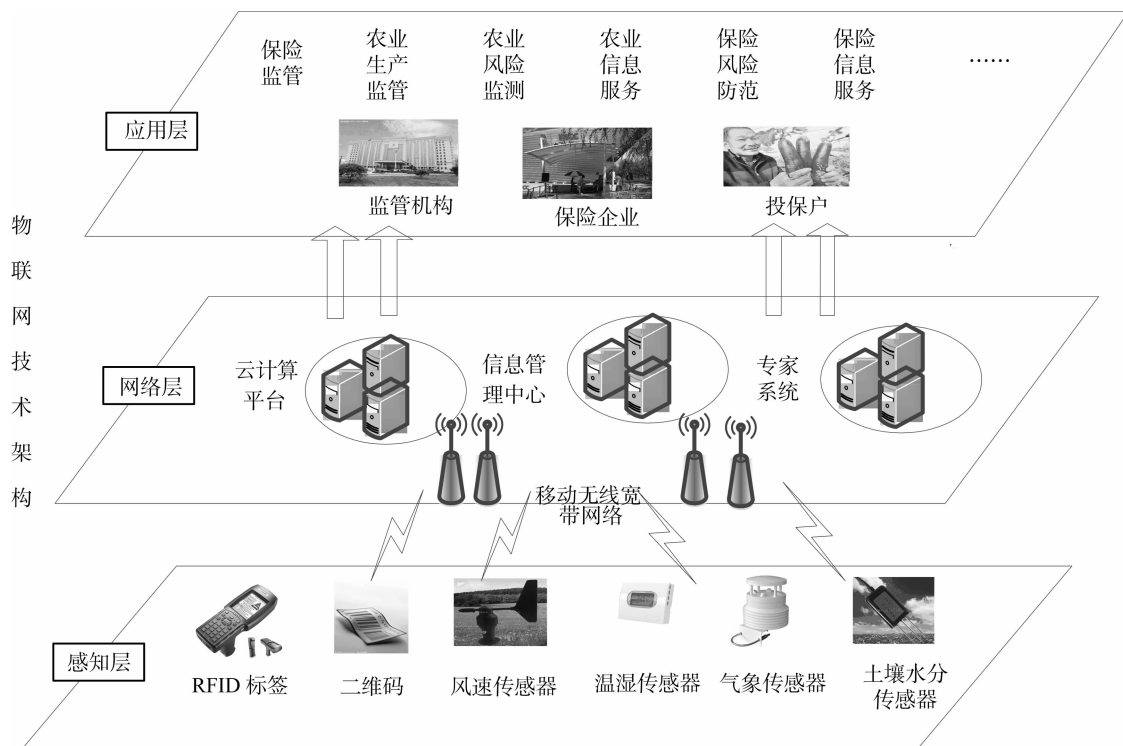


图3 物联网技术在智慧农险中的应用

在智慧农险的物联网构架中,感知层的主要任务是对保险主体、农业保险标的、农业生产环境和状态进行感知、识别,完成各项信息的快速、准确采集和传输,为智能决策提供科学依据<sup>[7]</sup>。如:通过电子标签、条形码、无线射频等技术自动识别获取被保险人身份和生产信息、被保牲畜的耳标信息和养殖信息,有效提高农业保险工作的标准化和流程化的程度,控制农业保险道德风险;通过温湿传感器、气象传感器、图像采集传感器、土壤信息传感器等对各农业生产要素进行监控,实现对保险标的的实时动态监测,了解标的的实际生产过程,控制保险标的的生产风险,实现保险机构、被保险人对保险标的的监管与管理,对保险标的的实际价值的鉴定等。网络层作用是实现农业保险相关信息的处理与传递,传感器通过有线或无线方式获取各类农业保险数据,并以多种通信协议,向局域网、广域网发布,在数据中心进行数据的集成和管理,分析统计农业保险与风险的各项相关指标。应用层在对信息计算和处理的基础上对农业保险主体(监管机构、保险企业和投保户)的应用服务,具体可包括:保险监管、农业生产监管、农业风险监

管、农业信息服务、保险信息服务、保险风险防范等。

#### 3.2 移动设备终端与移动互联技术

移动终端设备技术与移动互联技术的普及,让保险主体可以随时随地进行数据传输和共享,业务工作将不再受地域限制,多方协作远程操作也成为可能(图4)。在承保理赔环节,智慧农险告别以往以手工方式抄录承保理赔信息的做法,采用含有定位系统的移动终端开展保险业务,通过无线宽带网络,移动设备终端直接将农业保险采集的承保理赔等影像资料和数据录入和传送,并与保险公司核心系统实时在线互联,内勤工作人员甚至公司领导可以通过实时远程视频等方式查看承保、验标、核损的工作现场,监管业务人员作业流程规范,实现对承保理赔环节业务标准的控制,为农业保险规范化发展创造技术条件,改变农业保险工作模式。此外,广大投保农户也可以通过移动终端设备随时查询投保、理赔情况,出险时第一时间报案并采集第一个出险信息;保险公司通过移动终端设备向广大投保农户推送各类农业保险信息,如气象灾害信息、农技服务信息和农险产品宣传信息,实现了业务的

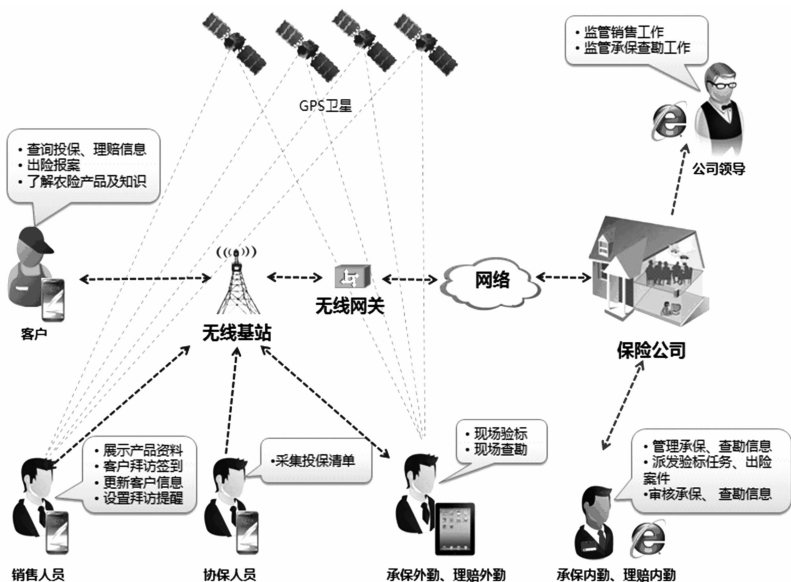


图4 移动终端设备与移动互联技术在农业保险中的应用

扩展及增值服务。

### 3.3 “3S”技术

“3S”技术包括遥感(RS)、地理信息系统(GIS)、全球定位系统(GPS),是空间技术、卫星定位、导航技术与计算机技术等多学科的高度集成,主要用于对空间信息进行采集、处理和应用的现代信息技术。在“3S”技术的支撑下,智慧农险将形成以遥感技术为核心、以地理信息系统为平台、以全球定位系统为辅助的“天、空、地”农业保险立体化的服务体系(图5),实现“按图承保”和“按图理赔”。

在太空,即“天”,凭借卫星遥感大尺度、全天时、多分辨率、多时相的优势,可对地实施大面积、长时间观测,识别提取保险标的的地理位置,定期分析保险标的的长势,快速估算保

险标的灾后损失。在空中,即“空”,利用无人机遥感拥有机动性强、分辨率高的特点,可对农业保险标的位置信息和标的受灾程度与受灾范围进行精准调查,实现精准验标和精准定损。此外,无人机遥感还能为人力无法到达的区域精准调查提供重要支持。在地上,即“地”,利用拥有电子地图和实时定位的移动终端设备、装备高性能工作站的移动调查车等,可在野外辅助实现农业保险标的的精确采集和灾后损失的精确勘查。通过“天、空、地”立体化服务体系,不仅能够有效解决承保标的的信息不对称、理赔成本高和效率低的难题,还能推动农业保险经营模式转变,将保险公司的大量人力、物力从劳动密集型模式中解放出来,提高承保和理赔精度和效率,切实提升服务“三农”的能力。

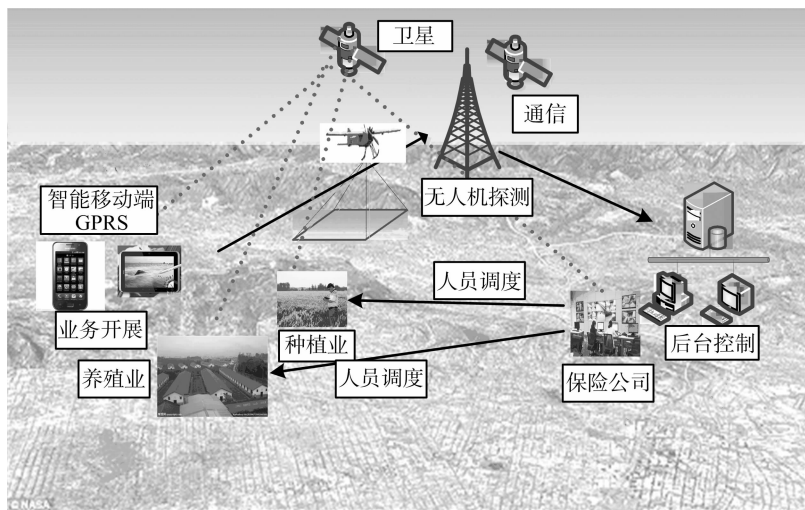


图5 天、空、地一体化的农业保险立体化服务体系

### 3.4 大数据、云计算与数据挖掘技术

由各种途径获取的农业保险相关数据是海量的,形成了大数据仓库。为满足农业保险对大数据处理能力的发展要求,云计算通过分布式计算、并行计算、网格计算、效用计算、虚拟化、网络存储等技术,自助管理、计算、存储资源,形成高

效、弹性的信息处理资源,实现动态可扩展信息处理能力和应用服务。在云计算的基础上,还需要运用数据挖掘技术对大数据隐含的规律、知识、模式等进行深入挖掘,产生有价值的信息反馈给用户。数据挖掘是一种决策支持过程,它主要是基于人工智能、机器学习、模式识别、统计学等,高度自动化地

分析数据库的数据,做出归纳性的推理,从中挖掘出潜在的模式,帮助决策者调整市场策略,减少风险,做出正确的决策(图 6)<sup>[8]</sup>。在智慧农险中,数据挖掘可以通过分析每个数据揭示

出隐含的并有潜在价值的农业保险信息,寻找农业生产规律、农业风险规律、保险承保理赔规律、农户行为规律等,帮助决策者进行各类决策。

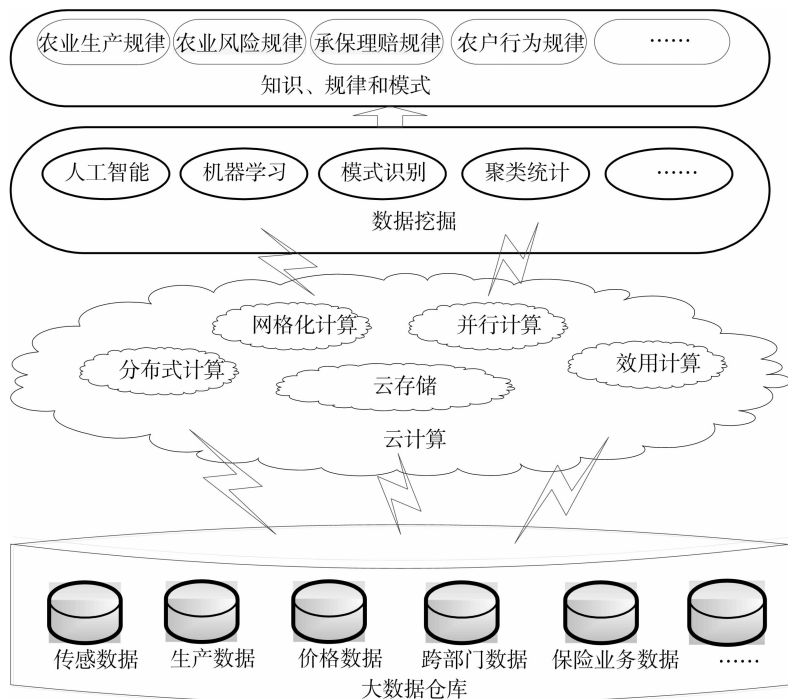


图6 大数据、云计算和数据挖掘技术应用

#### 4 结语

智慧农险的架构为农业保险信息化发展模式提供了新的视角,有助于推动农业保险的智能化发展。

首先,智慧农险促进了农业保险的规范化、标准化的发展。对于农业保险主体、农业保险标的的全面信息传感器感知或移动终端设备采集等现代信息技术的使用,农业保险的承保、理赔业务办理得到改进,减少了保险交易成本,完善了创新农业保险运行机制,实现了对农业保险信息及农业保险业务流程的监管,农业保险经营管理将逐步走向规范。

其次,智慧农险提升了农业保险信息服务能力。智慧农险可以向广大农业生产者提供包括农业生产、农业技术、农业灾情、气象变化及市场价格变动等全方位的信息服务,有助于生产者有效开展生产、抵御各类风险,降低风险损失;向农业保险经营者和决策者提供农业保险统计分析服务,便于管理者对农业保险政策、制度进行改进与完善。

再次,智慧农险在控制农业风险方面发挥了重要作用。智慧农险实现了对农业生产管理、农业自然环境、市场信息的数据信息感知,对大数据分析挖掘,可以预测农业生产发展变化,控制风险影响因素和保险风险系数,保障农业保险的顺利开展。

智慧农险是一个全新的概念,还需要不断从理论和实践上对其进行加工和完善,其建设与发展应把握以下 2 点:

第一,智慧农险要依托政府和各主体部门的力量,统筹规

划支持,制定完善的发展规划和政策,完善农业保险法律法规,为智慧农险建设创造良好的制度环境。在基础设施上,需要加强宽带、通信及智能基础设施建设,提供智慧农险发展所需的硬件设备条件。

其次,智慧农险要规范信息制度,促进信息标准化建设。跨领域、行业、部门联合制定统一的信息标准体系,实现通信、数据、信息、应用、服务的协同,实现数据共享。提高信息管理水平,建立信息安全管理机制。

#### 参考文献:

- [1] 黄正军. 政策性农业保险的差异性需求与区域性供给研究[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(7): 443-446.
- [2] 李鸿敏. 基于供给视角的农业保险覆盖率影响因素分析[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(6): 399-401.
- [3] 高洁. 云计算与物联网结合构建智慧校园[J]. 中国信息化, 2012(20): 61.
- [4] 李勇杰. 论新兴科技在农业保险中的应用策略[J]. 经济问题, 2008(6): 90-92.
- [5] 张爱民, 江春. 农业保险气象服务研究[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(27): 13303-13305.
- [6] 汪芳, 张云勇, 房秉毅, 等. 物联网、云计算构建智慧城市信息系统[J]. 移动通信, 2011(15): 49-53.
- [7] 柳平增, 毕树生, 薛新宇, 等. 基于物联网的农业生产过程智能控制系统研究[J]. 计算机测量与控制, 2011(9): 2154-2156.
- [8] 任剑岚. 数据挖掘技术应用案例的分析[J]. 信息通信, 2012(6): 164.