

智慧农险关键技术及应用分析

龙禹桥, 许伟强, 蔡 剑, 董馨驰, 肖 敏, 杨 梅, 王红伟,
王志娟, 焦振辉, 罗 超, 柳德军, 吴元勋

(中国平安财产保险股份有限公司四川分公司, 四川成都 610041)

摘要:【目的】作为“三农金融”的重要组成部分之一, 农业保险对于推进现代农业发展、促进乡村产业振兴、改进农村社会治理、保障农民收益等具有重要作用, 科技赋能是保障农业保险高质量发展的关键因素。【方法】文章在梳理相关文献的基础上, 结合笔者实践深入分析了智慧农险的总体框架, 围绕智慧农险 4 个核心内容论述了其应用领域, 并对智慧农险发展进行展望。【结果】涵盖数据感知、传输、处理等功能的智慧农险平台将充分支持多源数据在农业保险领域发挥价值, 为种植险、养殖险、扶贫工作提供技术支持和风险保障, 降低现阶段因数据缺陷导致的各类风险。【结论】面对当前和今后较长时间内农业保险高质量发展、科技赋能农业保险的迫切需求, 智慧农险需要从系统性和整体性的角度展开综合研究, 多技术集成、发展模式、创新推广模式和对产业支撑将是未来智慧农险的重要发展方向。

关键词: 智慧农险; 数据感知; 数据传输; 数据处理; 应用场景

DOI: 10.12105/j.issn.1672-0423.20190610

0 引言

“三农”问题关乎国民经济基础, 是关系中国社会稳定发展的全局性问题, 解决“三农”问题历来作为党中央和政府工作重中之重。农业是国民经济的基础, 也是典型高风险行业^[1], 绝大部分农业生产依然处于“靠天吃饭”的现状, 作为防范农业生产风险和市场风险的重要手段之一, 农业保险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^[2-3], 也是 WTO “绿箱政策”中部分允许国家体系对农业支持保护政策。

2004 年至今, 每年“中央一号文件”都提出“大力发展, 积极探索政策性农业保险”。从 2007 年开始, 我国中央财政补贴政策性农险呈现快速发展态势。到 2018 年, 全国农业保险保费收入 572.6 亿, 为近 2 亿户次农户提供 3.46 万亿元的风险保障。同时中央财政补贴险种从最初的 5 个增加至 16 个, 地方财政补贴特色险种超过 200 个, 基本实现对大宗农产品、地方特色农业的保障覆盖。农业保险的基本保障和风险管理作用, 使其成为包括农村金融和农业科技在内的现代农业三大体系之一^[4]。

尽管我国农业保险取得飞速发展, 但由于市场经营管理粗放和信息不对称等原

收稿日期: 2019-10-30

第一作者简介: 龙禹桥 (1992—), 硕士研究生。研究方向: 土地资源信息与农业保险。Email: qiaoyul@126.com

因^[5]，农险市场存在产品过于单一、道德风险和逆选择严重、虚假承保和虚假理赔等一系列问题，亟需提高信息化水平，赋能科技管理农业保险业务，使承保理赔流程公开、公平、公正，使财政补贴资金更加精准高效、业务更加便捷快速、产品种类更加丰富，从而促进农业保险稳健持续发展。具体应用上，中国人保与第三方公司合作，建立 4 333 万 hm² 耕地图斑库，提高种植险作业精准性；中国平安构建牲畜脸部数据库，利用 AI 进行标的识别，识别结果直接输出，实现标的管理；中保信建设全国农险平台，汇集所有农业保险业务数据。但已有的农险信息化平台普遍存在管理成本高、数据共享难、实时性差等问题，这不仅需要从业务流程方面加强管理和改善，同时对农险业务科技化、信息化水平提出了更高的要求。

近年来，信息技术的快速发展，其强大的带动性、渗透性和扩散性已全面渗透到各个领域^[6]。农业信息化已成为我国建设现代农业、提升农业市场活力、加速农村现代化发展和促进农业农村经济结构调整的必然手段。随着人工智能、大数据、云计算和 3S 技术等新一代信息技术迅速发展，农业信息化正从传统的数字化、线上化向智慧化、集成化的多部门、多学科综合方向发展，进入农业 4.0 时代，即智慧农业。伴随着智慧农业的发展，智慧农险的概念应运而生。

智慧农险是复杂的系统工程，涉及多部门、多领域、多学科的集成和交叉，通过对农业保险数据的线上化、数字化、智能化、智慧化管理，在多学科技术支持下，逐步完善过程监控，健全农业保险服务体系，有效控制系统性农业保险风险。近年来，农险信息化建设不断升级和完善，以数字化、自动化、精准化和智能化为基本特征的智慧农险将成为未来农业保险发展的新模式。围绕智慧农险已开展系列研究并取得了一定成果，如 2018 年中国平安提出“AI+ 农险”新模式，2019 年中国太保推出“e 农险 5.0”，均为智慧农险构建和发展起到了促进和示范作用。

我国智慧农险建设正处于起步阶段，缺乏融合科技属性和金融属性的发展内涵，应用尚处于碎片化，缺乏统一管理平台、规范化数据范式 and 核心技术能力。文章基于文献调研方法，分析了智慧农险研究现状，对关键技术及其应用状况进行了归纳整理，并对我国智慧农险发展做出展望。

1 智慧农险发展现状

智慧农险是农业保险科技发展的高级阶段，是网络农险、数字农险、智能农险的延续和提升（图 1）。智慧农险与网络农险、智能农险、数字农险有强关联也有不同的发展模式。表 1 总结了这 4 种不同科技农险发展模式的异同点。网络农险、数字农险、智能农险是将互联网传输技术、数字化技术、3S 等关键信息获取技术应用到农业保险业务实操中，提高农业保险作业效率和准确率的目标。而智慧农险则实现将金融服务、农业生产决策、产业发展决策、科技服务等多应用模块的整合，面向服务全流程、全区域、全链条的智能化^[7-8]，为农业保险参与主体提供个性化、高效、便捷的应用和服务。

2019年12月

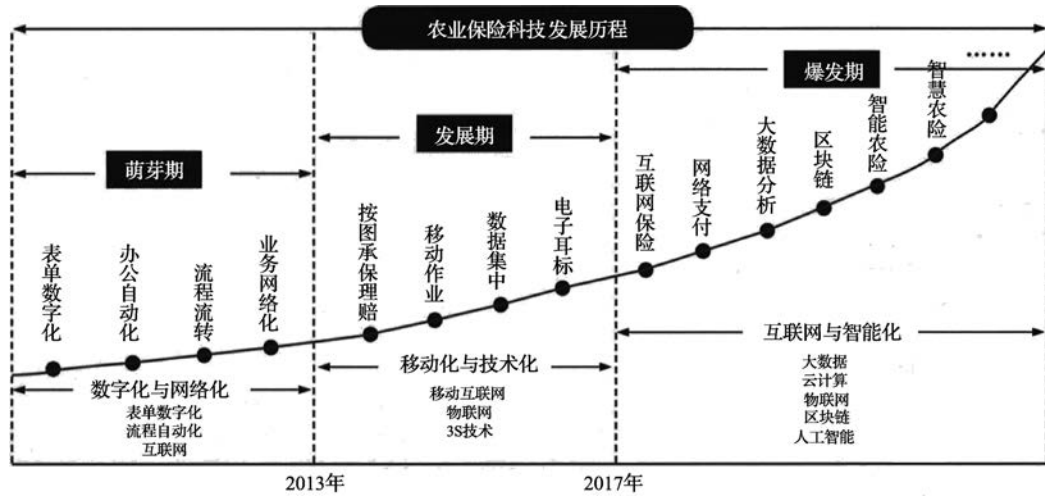


图1 农业保险科技发展历程^[9]

Fig.1 The development of science and technology in agricultural insurance

表1 4种科技农险发展模式对比

Table 1 Comparison of four kinds of science and technology in agricultural insurance development models

	关键技术	应用领域	实质
网络农险	线上化	业务本身	网络传输系统
数字农险	数字化	业务本身	业务管理系统
智能农险	3S、大数据等	业务本身	业务智能化管理系统
智慧农险	多学科交叉	业务、产业、科技、决策	农险高质量发展理念

以“智慧农险”、“智能农险”、“数字农险”、“遥感+农业保险”、“气象+农业保险”等作为搜索关键词在“CNKI”、“维普”等网站上进行文献检索分析，时间涵盖2010—2018年。相关论述论文数量从2013年开始出现激增（图2），其中“科技赋能农业保险”主题的论文数量逐年增加。科技农险综合解读^[10-12]、遥感、大数据、人工智能、气象分析等技术应用^[13-16]和案例介绍^[17-18]是当前智慧农险研究热点。

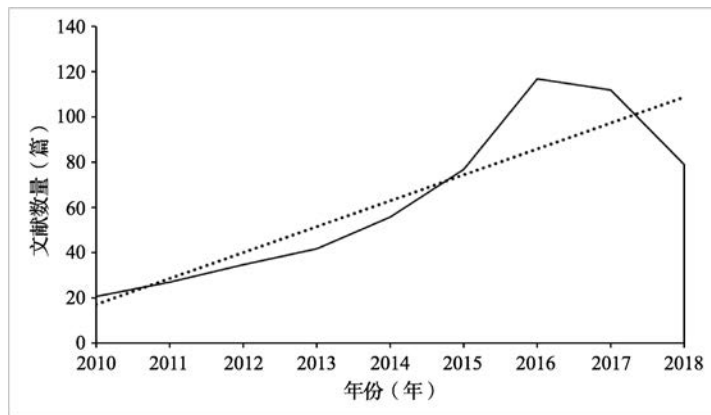
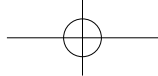


图2 2010—2018年科技农险研究文献数量

Fig.2 The number of literatures of science and technology in agricultural insurance research published from 2010 to 2018



农业保险的核心是数据，智慧农险也不例外，其核心是数据整合驱动平台。围绕“数据整合”发展这一主线，智慧农险的核心研究领域包括多源数据感知、传输、处理、应用 4 个方面。感知是智慧农险的基础，基于广泛的网络系统对农业保险所需数据进行获取；传输是智慧农险的关键，将不同渠道采集的信息汇集到业务平台；处理是智慧农险的核心，使用数据挖掘、模型等方式将平台储存的信息转换为分析结果，获取农业生产规律、评估农业风险、预测农业灾情，支撑农业保险运营和决策；应用是智慧农险的表现形式，实现农业保险决策、产业帮扶决策、科技服务等智慧化管理和输出。每个环节都由一系列核心理论和技术方法支撑，共同组成了智慧农险的服务体系，是地理学、金融学、农学、信息学等多学科的融合，是农业保险准确、动态、高效与智慧管理的基础。

2 数据感知

2.1 物联网技术

物联网技术是智慧农险数据获取的关键技术之一，种植、养殖环境信息、标的生长信息等均可通过物联网设备实时进行获取，其中温度传感器、湿度传感器、CO₂ 浓度传感器是目前在物联网中应用最为广泛的传感器。在智慧农险工作流程中，物联网的主要任务是对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，为承保理赔决策提供科学依据^[19]。作物生长过程中，通过温湿传感器、气象传感器、图像采集传感器、土壤信息传感器构建种植物联网系统，对各农业生产要素进行监控，自动快速获取农田参数和作物参数^[20-21]，实现对高保额标的实时动态监测及全流程风控决策。相关数据也可针对产品条款进行修正和新型指数型产品设计，达到“扩面、提标、增品”的目的。牲畜养殖环境的氨氮传感器、温度传感器、耳标传感器等，对被保牲畜身份、养殖信息、养殖环境进行关联，有效提高牲畜保险工作的标准化和流程化的程度，构建牲畜保险风控范式，控制道德风险。水产养殖保险过程风控难^[22]，包括 pH 传感器、浑浊度传感器、溶解氧传感器等组成的渔业物联网系统在水产养殖保险中开始普遍应用，取得了较为理想的过程风控监测效果^[23]。此外，智慧农险涉及农产品加工运输，物流过程环境变化信息也可通过物联网实时输出，保证安全。然而，现阶段物联网系统价格较高，增加保险公司运营成本，限制了其在农业保险的推广使用。目前大多数传感器仅应用于单一场景，多传感器并联易造成数据冗杂，加大数据传输和处理压力；此外由于环境因素干扰，传感器性能下降也是普遍存在的核心问题^[24]。

2.2 遥感技术

遥感技术具有快速获取作物和土地信息、宏观性强、观察面积大、收取信息范围全面等特点，是智慧保险数据获取的重要技术之一。遥感技术利用光谱传感器，采集地面作物光谱信息，在农业保险保期内，根据光谱信息，进行空间变化、环境反演，提供大量时空变化信息，为“按图承保”和“按图理赔”提供支撑。目前遥感技术在智慧农险

2019年12月

的应用主要包括确定农作物承保面积和分布、评估作物长势、预测未来产量、监测和评估农业灾害、预估损失面积和灾损等^[25]。这些遥感应用的技术体系已相对成熟,应用结果为智慧农险精准作业提供了可靠且丰富的数据支撑,能辅助保险公司做出正确的经营决策。近几年随着大疆等无人机公司的快速成长,无人机技术逐步成熟,小型机甚至微型机凭借其操作平台简单、便捷、灵活性高等特点,在农险承保理赔中发挥了重要作用,提高了作业的时效和精准性,得到政府和农户的认可^[26]。但遥感采集大量的数据也带来了数据融合标准一致性问题,此外农险精细化作业的要求,基于遥感完成地块精细划分,实现地块尺度上的保险实务也是未来热点。

2.3 北斗导航

北斗导航系统是农业精准作业的重要技术支撑^[27]。无人机精准作业是北斗导航的重要应用之一。通过在无人机上配置北斗导航装置,可实现无人机作业航线规划、自动定点拍摄,此外,结合手持智能终端设备的导航和定位,可实现农险现场标的边界的核实和信息采集;在遇到突发情况下,通过无人机搭建的应急中转平台,能及时报险并自动向应急部门发送灾害发生位置,提高了救援能力和保险服务效率。同时,北斗导航与运输车辆相结合,能够提高农产品运输和溯源的管理能力,搭载了北斗导航的智能配送系统能实时将农产品位置发送给远程处理中心,实现了对农产品的空间位置和运输路径监控能力^[28],还可以根据市场需求实现路径匹配最佳运输策略,拓展销售渠道^[29]。

2.4 RFID 技术

RFID (Radio Frequency Identification) 技术广泛应用于智慧农险各个应用领域,包括养殖险标的确认、农产品质量溯源和物流。农牧场通过为每头牲畜佩戴 RFID 身份标识卡,为牲畜分配了唯一的身份 ID,建立了牲畜的详细履历,使承保理赔更加有据可查、客观公平。RFID 标识在农产品追溯流通中的应用,使各个环节的产品信息得到采集、监控和管理,增加了保险的风险保障能力,提升了产品的附加值。目前部分保险公司已普及智能电子耳标,在实现标的锁定的基础上,通过 RFID+ 传感器把记录的温度反馈至终端平台和移动端,结合大数据分析和专家决策分析,精准分析每头牲畜生长状况^[30],同时展示当前牲畜养殖信息,实现标的真实可控。但目前 RFID 技术存在标准化、信息安全等问题,造成 RFID 成本高、数据保密性能差。提高 RFID 使用效率和安全性,是未来 RFID 扩大应用的关键。

3 数据传输

3.1 移动终端技术

移动终端技术的出现和普及使农险经营主体可随时随地进行数据的采集和浏览,业务发展不再受到地域和时间限制。在承保理赔环节采用集成了各项工具的移动终端开展业务,能帮助农业保险各参与主体摆脱传统纸质手工录入数据的方式,提高效率。移动终端通过 OCR 识别功能实现了将承保理赔等影像资料电子化,并实时传输至保险公司内

部数据库，保险公司可通过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，邀请农技专家在线定损，实现了对承保理赔环节业务标准的控制；投保户可通过移动终端随时查询投保信息、理赔进展，自主高效报案并采集出险信息；科技公司可通过移动终端共享天气、农产品市场价格和各类农险产品信息，实现智慧农险产业化增值服务。移动终端技术的应用，克服了传统农险承保理赔过程中纸质材料易丢失、易出错、携带保存不易、不利于后续分析的局限性，提供了高便捷、多尺度、立体化、数字化经营农业保险业务，实现了智慧作业。

目前，国内如平安产险、太保产险等纷纷推出自身业务特色的移动终端 APP。如平安 APP “AI 农宝” 涵盖了客户信息管理体系、标的信息管理体系、风险管理体系和互联网 + 金融管理体系四大综合管理体系，实现了客户信息、标的信息的快速识别、录入和管理；实现了农业风险管控能力，强化了防灾防损工作；提供了农产品交易平台、农资电销平台、农技服务平台以及气象、价格等数据查询平台。利用手机 APP 和微信小程序，能提高农业保险的数据收集和服务的时效性，解决基层业务人力不足的问题。

3.2 通信技术

通信技术的发展使农业经营相关主体均成为农业保险数据节点和数据端口，通过专门的传感器和接收器，实现随时随地的数据采集、传输和互联互通，进行多方协作的远程操作、管理、决策及反馈。目前通信技术主要有有线传输和无线传输方式。有线传输技术具有信号传递稳定、快速、安全、抗干扰性强、数据传输量大等优点，但有线传输多使用于固定场所，如三农服务站等具有有线传输条件的场所，而农业保险业务主要位于野外、郊区，无线传输技术更加适用此类场所。

无线传输技术主要有蓝牙（Bluetooth）、红外通信（IrDA）、WIFI、移动网络等。常见的无线传输技术如表 2 所示^[31-32]。不同的无线传输方式具有不同的特点，在偏远地区，移动网络和 WIFI 覆盖不全的情况下，支持中短距离数据传输的蓝牙技术具有成本低、价格便宜、普及率高等特点，在当前农险数据传输的应用中较为广泛。此外，3G、4G、5G 等移动网络的发展，使传输速度、传输距离不断突破，逐渐成为智慧农险的重要传输技术。综合考虑应用距离、范围和成本，目前智慧农险传输技术主要依靠无线传输和有线传输结合，实现“线上 + 线下”双通道传输。

表 2 常见不同无线传输技术对比

Table 2 Comparison of different wireless transmission modes

标准	Bluetooth	WIFI	IrDA	移动网络
工作频段	2.4 GHz	2.4 GHz	红外光	各运营商不同
传输速率	1 Mbps	11 Mbps	16 Mbps	不同网络不同
传输距离 (m)	10-100	1~100	1~10	依赖移动基站
网络节点	1~7	30	2	/
关键特性	价格便宜，方便	速度快、灵活	低功耗、成本低廉	组网灵活、易升级、成本较高

2019年12月

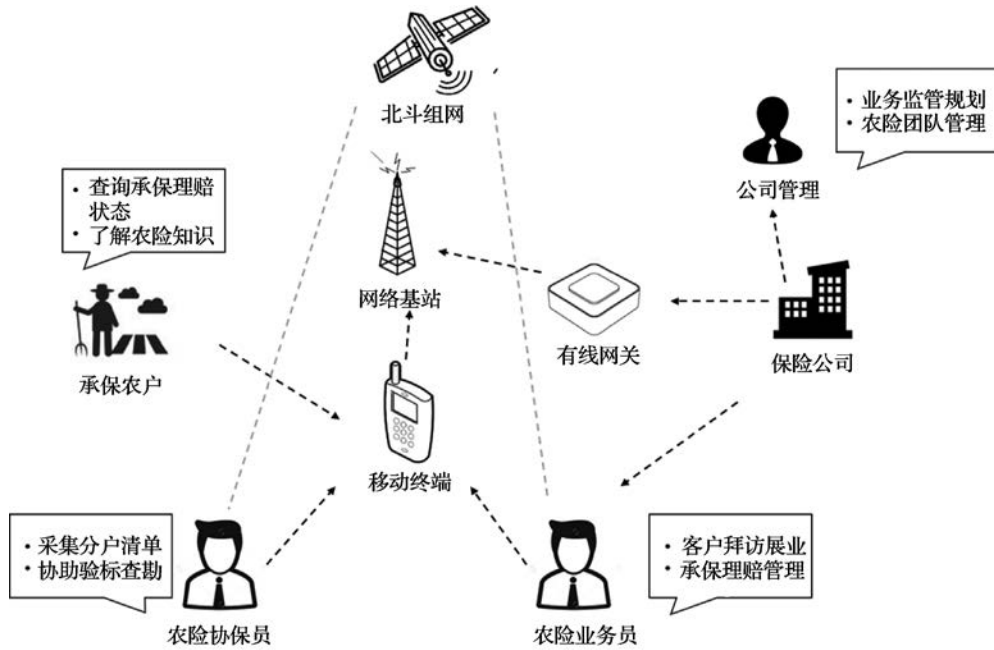


图3 智慧农险数据承载传输示意图

Fig.3 Schematic map for data bearing and transmission of smart agricultural insurance

4 数据处理

4.1 区块链技术

区块链本身是一个分布式公共账本^[33]，其技术特征包括去中心化、可集体维护、可靠等。传统农业保险将所有数据记录在纸上进行存档，数据在传输过程中有篡改风险，理赔结算过程繁琐、耗时耗力。区块链技术为农险数据的处理、农险作业流程的优化、农产品追溯提供了全新的思路。在保险实务中，保险公司现场采集标的信息和位置并上传至区块链，一经上传，数据后台处理加密实现防篡改，确保标的唯一；环境传感器、气象传感器等各种感知设备对环境进行全方位监控，采集气温、空气湿度、污染物、土壤相关指标等信息并传输到区块链中进行发布存储；出险理赔时，自动统计出险数量并和区块链中承保数据比对，特有的智能合约根据理赔条件自动触发理赔，实现快速理赔^[34]；区块链还可以同时加入运输、市场等节点，实现产品供应链全过程的溯源^[35]。但区块链技术较为复杂，参与方较多，数据尚无统一模式，使得共享程度较低，此外成本高昂也导致目前区块链在农业上的应用程度较低。

4.2 地理信息系统

地理信息系统（GIS）的空间数据管理和分析功能为农业保险的发展和运用提供了数据支撑和交互式运用平台，为智慧农险中农业灾害监测、评估和数据库建立提供了基础。江斌^[36]将GIS技术和农业保险相结合，开发了基于GIS的农业保险系统，利用GIS空间

分析和属性信息管理等功能，与农业保险的承保、理赔等业务工作进行有效结合，提高了农业保险管理的科学性；梁凤娟等^[37]构建了 GIS 和农业气象灾害时空分布规律，对农业气象灾害影响进行分析、预估、评估，提高了农业保险对农业气象灾害的评估及处理能力；马亮旭^[38]通过 WEB GIS 开发了“见地承保，地单关联”的农业保险投保方案。此外，还有部分研究与遥感结合，构建“农业一张图”，例如农作物产量长势图、病虫害监测图、农业风险区划图，为政府、保险公司提供决策，也是目前我国各个保险公司积极探索的智慧农险重要用途。未来，GIS 还将在农产品物流管理过程中，协助物流分析、产品溯源、最优路径等^[39-40]，提升智慧农险的服务价值。

4.3 模拟反演模型

灾害预警、产量预估等农业模拟反演模型为智慧农险提供了智能决策服务。农业反演模型通过多元线性模型、logistic 模型、自回归移动平滑模型、神经网络、支持向量机、随机森林等方法构建了环境信息与农业生产之间的潜在定量关系，建立了作物产量预测、病虫害预测等应用模型^[41-42]。郭建平^[43]系统性介绍了目前农业气象灾害预警的函数模型，指出各类预测模型在不同灾害、不同气象原理上都有应用场景，但精细化程度有待进一步提高。近几年随着遥感技术的发展，各类物理反演模型应运而生，基于模型和遥感技术可实现作物产量、土壤环境和农业灾害等实时监测和模拟预测，为农户提供智慧化专家咨询和保险风控建议。

4.4 大数据技术

智慧农险涉及海量数据，处理不当易造成数据冗余和丢失。大数据技术的核心是数据挖掘，即从数据库中识别出潜在有用、新奇、高效的信息^[44]。智慧农险数据挖掘不仅仅是寻找数据规律，更是基于人工智能、机器学习、模式识别等多学科，深入探究农业保险数据隐含的知识、模式、决策，输出其中有价值的信息（图 4），提取有用的农业信息为农业服务^[45]。常见的大数据技术包括聚类分析、神经网络、决策树等。智慧农险系统的大数据服务主要包括农业生产规律、农业风险规律、承保理赔业务规律的挖掘，帮助决策者做好决策服务。郑军等^[46]针对农业保险道德风险高、逆选择现象严重等问题，提出了基于人工智能的数据挖掘技术，在业务监管、产品开发、业务流程优化等方面进行了应用。目前大数据技术在农险的应用还处于探索阶段。智慧农险框架涉及海量异构数据，数据存储和融合是智慧农险平台需要解决的重要问题；农业保险具有时效性，高效并行的数据处理方法是智慧农险未来的研究热点之一。

4.5 云计算技术

云计算的动态可扩展、便捷、高效、低成本等特点，降低了系统终端的需求，提高了数据的利用效率^[47]。智慧农险平台面向各个对象，包括政府、保险公司和农户，与传统的互联网服务相比，云计算以其便捷强大的计算能力最大程度地降低了数据计算成本，提高了不同对象的专有需求满足率，拓展了信息服务的广度，解决了农业资源信息分散、收集难度大、整合困难等问题，在智慧农险中具有广阔的发展前景。目前我国平安产险、太保产险等多家保险公司引入云计算技术，通过将客户的农业生产资料信息、生产状况、历史保单购买情况、理赔状况等信息集成，分析客户面临的各种自然风险、市场风险，

2019年12月

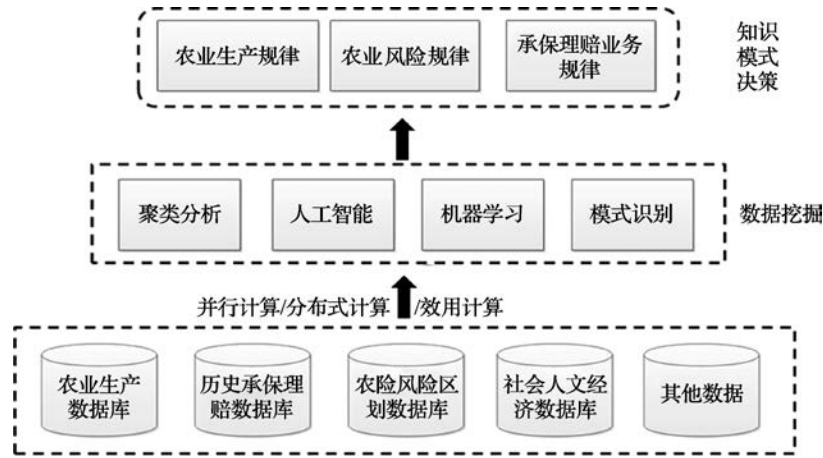


图4 智慧农险数据挖掘应用
Fig.4 Application of intelligent agricultural insurance data mining

建立用户画像，有针对性地为客户端提供产品和增值服务，满足客户的多种要求；农户在出险后可实现自主报案，通过上传图片自动评估损失程度；通过微信小程序等随时进行保单查询，理赔进度查询；围绕农产品市场价格波动，通过云平台自主向农户推送农产品价格和价格分析服务。各保险公司部署的“公有云”、“私有云”丰富了农业保险的应用场景，为农险业务的快速发展和统一管理提供了平台，降低了农业生产过程中的信息化成本，是未来智慧农险的重要数据处理方式之一。但云计算平台的访问稳定性和信息安全问题是目前普及应用的瓶颈。

5 应用场景

智慧农险是农业保险信息化发展提供的新视角，有助于推动农业保险蓬勃发展，提高合规监管力度，推动农业保险业务模式创新，使农户农业活动得到有效的风险保障，促进农业保险高质量发展。

5.1 基于天空地立体服务的种植险业务

以3S技术（RS、GIS、GPS）为核心的天空地立体化种植保险服务平台，实现种植险、森林险实务“按图承保”、“精准风控”和“按图理赔”。“天”，即航空卫星遥感，凭借航空遥感大尺度、多时空分辨率的优势，可对农业种植区实施大范围、长时间序列不间断观测。“空”，即无人机低空遥感，凭借无人机灵活、实时性强等特点，实现小范围农业环境信息高精度获取，对航空遥感图像缺乏区域、人力无法到达区域提供重要数据补充。“地”，即地面服务网络，包括农险作业人员和车辆，利用带电子地图和北斗导航的移动终端，配合高性能野外调查车，可在野外实时精准获取农业保险种植信息、标的信息、环境信息等。

整个业务围绕种植险精准管理、利用天空地立体服务技术，以地块为基本作业单元，以“保单、地块、农户”三者实现强关联为目标，实现业务创新（表3）。以中国平

安农业保险业务为例，从承保端入手，在承保前期利用卫星遥感+无人机数据+土壤数据，结合手机、平板电脑、移动电脑等终端平台，进行农户种植地块确认，并针对种植信息图像和视频采集^[48]，智能获取每个地块的周边环境因素、土地利用类型、农作物长势、农户生产决策信息等农业生产大数据，科学地解答每年“保什么”、“保多少”等问题，确保承保数据真实；在作物生长关键环节开展遥感监测，对作物长势、病虫害程度进行反演，同时结合气象数据对未来进行预测，用于赔付预估和赔款调度；利用遥感、无人机和地面定点采样的天空地结合技术，形成损失面积和程度一张图，按图开展理赔，实现精准定价，该方法使定损效率提高 400%，准确度提高 60%。在智慧农险平台的支持下，现阶段实现了风险控制过程中风险灾害推送和专家决策服务，能提前进行风险防控；实现了对种植全流程的精细化管理，包括农资精准管理、作物生长感知、农机租赁等，在一定程度上促进了农村资金和物资流通的信息化；实现了对农业土地资源的监测，叠加承保数据、种植结构数据，减少了虚保骗保可能性^[49]。以天空地立体服务为支撑的业务平台建设，是未来智慧农险核心组成部分和发展趋势，可以实时获取更加丰富、精准的多源空间数据，将保险公司从劳动密集型模式中解放，推动农险经营模式的转型升级，使业务经营更加合规。

表 3 天空地一体化农业保险服务平台

Table 3 Agricultural insurance big data platform from satellite, aerial, and ground integrated

平台	标的	相关指标和参数
航天平台(天)	大田作物	作物类别; 作物种植面积、空间分布; 种植适宜性; 种植地形分析
航空平台(空)	精细作物	作物密度; 杂草分析; 病虫害分析和防控; 长势和产量; 损失面积和程度
地面观察网络(地)	大田和精细作物	病虫害分析和防控; 长势和产量; 损失面积和程度

5.2 基于精细化数据采集的养殖险业务

目前养殖险的创新研究大多集中在利用智能电子耳标、传感器、无线传输技术、区块链技术等建立一整套标的真实性前、中、后相关联的数据采集、管理、决策、追溯的机制和系统，确保标的真实、过程可控、理赔有据、保后增值等。协保员利用手持移动设备采集养殖场位置和范围，保险公司可通过养殖场大小预判养殖规模，出险后要求农户自主采集标的照片、定时、定位，做到理赔真实有据；在传统作业方式的基础上，引入人工智能技术支撑建立养殖险标的特征数据库（图 5）。研发基于人工智能的牲畜脸部和身体花纹识别技术，保险公司工作人员可通过移动拍照上传云端数据库，通过云计算技术识别特征并建立特征数据库，理赔时再次扫描标的，发送到特征库中进行智能识别，确定死亡标的身份^[18]；利用传感器网络 and 智能电子耳标结合可以实现牲畜生理特征和健康信息的监测、猪舍等养殖环境的信息监测以及牲畜运动轨迹监测，将信息传输到云服务器后，通过分析判断养殖环境变化情况并实时进行反馈调控，使养殖环境保持最优状态，实现精细化管理^[50-51]。从总体趋势上看，实现养殖险承保标的全流程精准化管理是整个行业的创新发展，过程监控专业化、决策服务便捷化将是智慧农险为养殖场所风险

2019年12月

和养殖户风险提供必要的风险保障和科技服务的未来趋势。

以中国平安在德阳试点运用的生猪养殖智能监管平台为例，该平台通过 AI 轮廓识别、运动轨迹识别、猪脸位置识别等多项技术，快速收集生猪养殖信息，及时掌握生猪入栏、出栏时间，保证标的数量的准确性；通过远程视频追踪，实时获取生猪体温并发出警报，一方面及时通知用户进行查勘，另一方面减少疫情风险。用户可通过视频进行查勘，自动预估死亡标的重量，减少人力成本；该平台通过多维监控，能实现生猪精准承保和理赔。

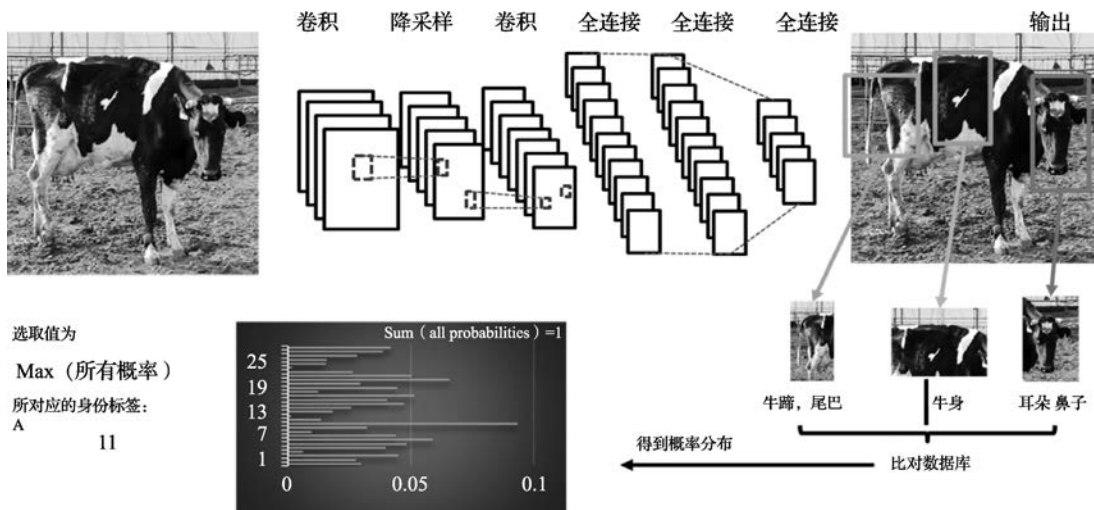


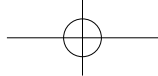
图 5 牲畜识别原理示意图

Fig.5 Schematic diagram of livestock identification

5.3 基于集成科技的扶贫业务

2016年原保监会和国务院扶贫办联合发布《关于做好保险业助推脱贫攻坚工作的意见》，将农业保险领域作为精准扶贫重点方向之一，定义为：助力脱贫攻坚，以保险带动产业扶贫。大数据、区块链、人工智能、物联网等信息技术的快速发展促进了保险产品、管理模式的不断创新，为“农险+科技”的发展创造了有利的条件。科技助推农险业务，智慧农险通过打造一个全新的农业保险科技生态系统，有效提升精准扶贫的水平，推动农业保险更好服务实体经济，促进农民增收增收^[52]。智慧农险扶贫业务应用主要包括大数据身份识别、AI 产品开发、区块链资金透明管理和物联网产业过程监控等。

青海省城关镇在 2018 年建成全省首个精准扶贫大数据管理平台，贫困户基本情况、惠农补贴和社会救济等 11 大类 54 项 100 个子项的综合信息一目了然。系统实行一户一台账管理，高效完成日常数据管理，精准定位扶贫对象，为全镇精准扶贫“精准”发力。华风象辑公司联合平安产险开展茶叶积温指数保险，基于 AI 挖掘气象数据指数，突破单一以成本为主的保险产品。西藏金融机构设计“区块链+扶贫项目”的框架方案，避免资金流动不明，用途不明，实现了扶贫资金的透明使用、精准投放和高效管理。平安产险探索保险业务对接国家食品安全追溯管理机制，在宁夏建立基于智慧农业产销溯源平



台,使产中与产业扶贫合作企业在饲料、环境、免疫、生长状态、屠宰、包装、物流等核心环节实现信息实时监控,以优化生产标准,实现定时定量喂食、按时免疫、保证活动量、统一屠宰、低温排酸等规范化生产操作,提升牛肉的口感和品质,同时将所有信息上链后对接农业保险平台,提供养殖保险,降低承保风险,实现扶贫闭环发展。

6 总结

在“乡村振兴”的战略背景下,智慧农险成为未来农业保险高质量发展的根本方向。总体上看,各级政府、专家学者、保险公司在智慧农险的发展上做了较多尝试,但总体上处于起步阶段。智慧农险的理论研究、核心技术、应用场景有待进一步探索研究,因地制宜并与市场融合,提升农业保险信息化发展水平。

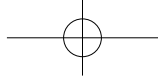
首先,智慧农险解决农业保险规范化、标准化问题。对于农业保险实务,普及信息传感器感知或移动终端设备采集等现代信息技术的使用,实现实时、动态、连续的信息感知,行业间共建沟通合作平台,共同探索关键数据共享,统一数据采集模式和业务流程,共同打造智慧农险生态圈,农业保险的承保、理赔业务办理得到改进,减少了成本,完善农业保险运行机制,实现了保险监管、保险公司对农业保险信息及农业保险业务流程的监管,农业保险经营管理将逐步走向规范化,支撑国家“扩面、提标、增品”的要求。

其次,智慧农险提高农业保险行业信息化发展水平。大数据、云计算、数据挖掘等将是未来研究的重点。融合物联网、互联网等大数据,开发集标的精细化管理、创新产品开发、气象风险监控、养殖过程预警、历史保险数据等为一体的技术平台是推动智慧农险的关键。构建基于地块尺度的农业保险数据库和牲畜个体标识数据库将是未来智慧农险数据建设的又一个重要方面,其中天空地一体化和精细化养殖数据获取是重要技术手段;整合农产品流通、溯源等信息化手段,深化信息化应用领域也是未来研究内容之一。

最后,智慧农险在控制农业风险上发挥重要作用。智慧农险着力于整合农业生产信息、农业自然环境信息、农业市场信息等,利用各类信息化工具预测生产中风险和发展变化,提升农业生产者抗风险能力。同时智慧农险框架体系搭建是一个长期的过程,政府和保险保险公司都应做好顶层设计,把握未来发展应用的方向,因地制宜做好具体设计,发展高效推广和战略性规划,探索合适的智慧农险发展模式。

参考文献

- [1] 左璇. 中国农业保险保障水平与政府保费补贴比例研究. 北京: 中国农业科学院, 2019.
- [2] 黄正军. 政策性农业保险的差异性需求与区域性供给研究. 江苏农业科学, 2014, 42(7): 443-446.
- [3] 李鸿敏. 基于供给视角的农业保险覆盖率影响因素分析. 江苏农业科学, 2014, 42(6): 399-401.
- [4] 陈燕玲, 程长虹. 理性思考农业保险系统设计. 中国保险报, 2004.
- [5] 赵思健, 张峭. 科技支撑下农业保险的精细化管理及服务. 农业展望, 2015, 11(11): 61-65, 97.
- [6] 陈威, 郭书普. 中国农业信息化技术发展现状及存在的问题. 农业工程学报, 2013, 29(22): 196-205.
- [7] 吕倩. 基于云计算及物联网构建智慧校园. 计算机科学, 2011, 38(S1): 18-21, 40.



2019年12月

- [8] 董森, 黄荣蓉, 郑永, 等. 物联网与智慧农业发展探讨. 现代农业科技, 2016(14): 338~340.
- [9] 赵思健, 张峭. 农业保险科技的现状、体系与展望. 中国保险, 2018(7): 28~35.
- [10] 吴学明, 雷燕飞, 何小伟. 科技创新驱动农业保险实务应用场景变革. 保险理论与实践, 2019(2): 51~58.
- [11] 韩平. 农业保险的精细化管理及服务研究. 吉林农业, 2018(15): 54.
- [12] 冯文丽. 农业保险转型升级需要科技支撑. 中国保险报, 2018.
- [13] 刘振功. 基于遥感技术的农业保险业务模式创新研究. 济南: 山东大学, 2016.
- [14] 包璐璐, 江生忠, 张颂. 我国农业保险数据技术的现状与问题研究. 中国保险, 2019(7): 40~43.
- [15] 冯舒杰, 王赛, 朱海波, 等. 人工智能背景下农业保险机制创新研究. 保险职业学院学报, 2019, 33(2): 68~70.
- [16] Yugu Xiao, Jing Yao. Double trigger agricultural insurance products with weather index and yield index. *China Agricultural Economic Review*, 2019, 11(2).
- [17] 高雅琴, 陈林洁, 陈鑫磊, 等. “互联网+”时代下农业保险服务创新研究——以太平洋保险“e农险”在气象指数保险上的应用为例. 浙江保险科研成果选编(2017年度), 2018: 245~252.
- [18] 王建魁. 福建农业保险创新实践. 中国金融, 2019(10): 50~52.
- [19] 陈红茜. 基于物联网和流式计算的蛋鸡设施养殖数字化初探. 北京: 中国农业大学, 2017.
- [20] 邹金秋, 周清波, 杨鹏, 等. 无线传感网获取的农田数据管理系统集成与实例分析. 农业工程学报, 2012, 28(2): 142~147.
- [21] 张晓涵, 尹长川, 吴华瑞. 面向大规模农田生境监测的无线传感器网络节能优化策略. 智慧农业, 2019, 1(2): 55~63.
- [22] 张成, 龙文军, 王瑞民. 我国水产养殖业保险发展特点、问题和建议. 中国渔业经济, 2013, 31(6): 5~10.
- [23] 段青玲, 刘怡然, 张璐, 等. 水产养殖大数据技术研究进展与发展趋势分析. 农业机械学报, 2018, 49(6): 1~16.
- [24] 申格, 吴文斌, 史云, 等. 我国智慧农业研究和应用最新进展分析. 中国农业信息, 2018, 30(2): 1~14.
- [25] 郭清, 何飞. 应用遥感技术的农业保险业务模式创新. 全面深化改革: 战略思考与路径选择——北大赛瑟(CCISSR)论坛文集⑨, 2014.
- [26] 陈健旺. 新技术在种植险灾害查勘定损中的应用. 中国保险, 2018(1): 50~54.
- [27] 汤金. 基于北斗的无人机高精度自主导航与监控技术研究. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学, 2019.
- [28] 沈印, 高绪, 李光林, 等. 基于物联网的病死猪无害化处理山区运输监控系统设计. 农业工程学报, 2019, 35(9): 165~174.
- [29] 陈莹. 物联网技术在远洋渔业产业链中的应用与研究. 上海: 上海海洋大学, 2017.
- [30] 熊本海, 杨亮, 郑姗姗. 我国畜牧业信息化与智能装备技术应用研究进展. 中国农业信息, 2018, 30(1): 17~34.
- [31] 付玉志. 基于 ZigBee 技术的智慧农业实时采集和远程控制系统. 杭州: 浙江大学, 2015.
- [32] 缪玲. 基于 Android 平台的智慧农业信息采集系统的开发. 南京: 南京邮电大学, 2015.
- [33] Simon Pearson, David May, Georgios Leontidis, et al. Are distributed ledger technologies the panacea for food traceability? *Global Food Security*, 2019(20): 145~149.
- [34] 王明昌, 王野田, 李琼. 基于区块链技术的智能指数保险合同探析. 保险理论与实践, 2018(11): 74~84.
- [35] 钱建平, 范蓓蕾, 史云, 等. 基于区块链的农产品可信追溯系统框架构建. 中国农业信息, 2019, 31(3): 48~57.
- [36] 江斌. 基于 GIS 的农业保险系统研究. 现代农业科技, 2012(17): 341~343.
- [37] 梁凤娟, 张喜林, 高贵荣, 等. 基于 GIS 的巴彦淖尔市政策性农业保险气象服务的研究. 安徽农业科学, 2012, 40(3): 1792~1793, 1808.
- [38] 马亮旭. 农业保险 GIS 的设计与开发. 上海: 华东师范大学, 2017.
- [39] 王晓红, 张蕴玺, 田梦薇. 基于 GIS 的农产品追溯与展销平台的设计与实现. 信息通信, 2018(5): 170~172.
- [40] 何龙祥. 基于 GIS 的河北省农产品批发市场信息可视化及价格预警系统. 保定: 河北农业大学, 2018.
- [41] 周清波, 吴文斌, 宋茜. 数字农业研究现状和发展趋势分析. 中国农业信息, 2018, 30(1): 1~9.
- [42] 兰玉彬, 邓小玲, 曾国亮. 无人机农业遥感在农作物病虫害诊断应用研究进展. 智慧农业, 2019, 1(2): 1~19.
- [43] 郭建平. 农业气象灾害监测预测技术研究进展. 应用气象学报, 2016, 27(5): 620~630.
- [44] Fayyad U M, Piatetsky G, Smyth P. Advanced in knowledge discovery and data mining. *California: AAAI/MIT Press*, 1996.
- [45] 赵冰, 毛克彪, 蔡玉林, 等. 农业大数据关键技术及应用进展. 中国农业信息, 2018, 30(6): 28~37.
- [46] 郑军, 冯舒杰. 人工智能与农业保险创新发展研究. 青岛农业大学学报(社会科学版), 2018, 30(3): 20~27.
- [47] 徐超. 云计算技术在中国农村信息化建设中的应用. 济南: 山东大学, 2010.
- [48] 吴文斌, 史云, 段玉林, 等. 天空地遥感大数据赋能果园生产精准管理. 中国农业信息, 2019, 31(4): 1~9.
- [49] 吴文斌, 余强毅, 杨鹏, 等. 农业土地资源遥感研究动态评述. 中国农业信息, 2019, 31(3): 1~12.
- [50] 林峰峻. 象山县智慧农业综合服务平台设计与实现. 大连理工大学, 2015.
- [51] 王冉, 徐本崇, 魏瑞成, 等. 基于无线传感网络的畜禽舍环境监控系统的设计与实现. 江苏农业学报, 2010,

26(3): 562~566.

[52] 冯舒杰. 保险科技支持农业保险精准扶贫的路径研究. 市场周刊, 2018(11): 176~177, 190.

Key technology and application analysis of smart agricultural insurance

Long Yuqiao, Xu Weiqiang, Cai Jian, Dong Xinchu, Xiao Min, Yang Mei,
Wang Hongwei, Wang Zhijuan, Jiao Zhenhui, Luo Chao, Liu Dejun, Wu Yuanxun
(PingAn Property&Casualty Insurance Company of China, Ltd.Sichuan Branch, Chengdu 610041, China)

Abstract: [**Purpose**] As one of the most important components of agricultural finance, agricultural insurance plays a significant role in promoting the development of modern agriculture, facilitating the rural revitalization, ameliorating the rural grassroots organizations and ensuring the income of rural. Scientific and technological empowerment is the key factor to ensure the high-quality development of agricultural insurance. [**Method**] This paper systematically proposes the overall framework of smart agricultural insurance, and describes the application, progresses and the four core topics of agricultural insurance based on the authors' experience in agricultural insurance. [**Result**] The smart agricultural insurance platform covers data perception, transmission, processing and other functions, supports the value of multi-source data in agricultural insurance, and provides technical support and risk protection for crop insurance, breeding insurance and poverty alleviation, with less various risks caused by data defects at present. [**Conclusion**] For satisfying the urgent development needs of scientific and technological empowerment and high-quality development, smart agricultural insurance should be focused on the integrated studies from a systematic and holistic view, and the integration of technology, development patterns, extension pattern and the supporting function for agriculture will be the key development direction of smart agricultural insurance in the future.

Key words: smart agricultural insurance; data perception; data transmission; data analysis; application scenario