



联网农场

智慧农业市场评估



Xploration Begins Here



MARKETSANDMARKETS

目录

机遇

市场概况

价值链

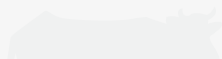
基于物联网的智慧农业

电信运营商的角色定位

智慧农业应用案例

终端用户分析

前景

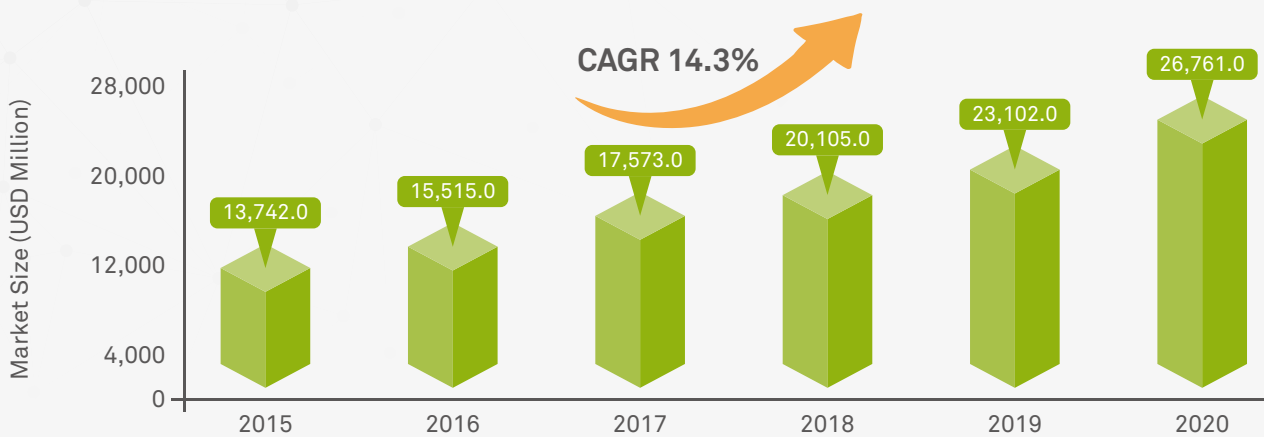


概述

物联网有望成为促进农业增产、实现供需平衡的关键使能技术。智慧农业采用了基于物联网的先进技术和解决方案，通过实时收集并分析现场数据及部署指挥机制的方式，达到提升运营效率、扩大收益、降低损耗的目的。可变速率、精准农业、智能灌溉、智能温室等多种基于物联网的应用将推动农业流程改进。物联网科技可用于解决农业领域特有难题，打造基于物联网的智慧农场，实现作物质量和产量双丰收。到2020年，智慧农业的潜在市场规模有望由2015年的137亿美元增长至268亿美元，年复合增长率达14.3%。

到2020年，智慧农业的潜在市场规模有望由2015年的137亿美元增长至268亿美元，年复合增长率达14.3%。

2015 - 2020 年智慧农业市场规模预测



市场概况

驱动因素

气候变化 - 在该因素作用下，农业产量将大幅缩减。以巴西农业大州马托格罗索为例，据估计，到 2050 年，该州大豆和玉米的产量将缩水 18% 至 23%。而受极热天气影响，美国中西部和澳大利亚东部等地区的粮食产量也会大幅下降。为应对极端天气的影响，扩大收益并提升效率，基于物联网的解决方案将在农业领域得到广泛应用。

节约用水 - 现如今，水资源短缺已经成为世界各国共同面临的危机。农业作为消耗全球淡水资源高达 70% 的产业，如何在农业生产活动中实现科学用水、高效用水，是各国亟需解决的问题。

科技的有效利用能够使水资源消耗量降低 10%。智能灌溉系统等应用有助于节约农业用水。借助物联网技术实现科学用水将成为未来农业发展的主流。

效率提升 - 智慧农业助农场主有效降低成本、减少体力投入，同时优化种子、肥料、杀虫剂、人力等农业资源配置。先进的技术有助于降低能耗和燃料用量。智慧农业引导农场主巧妙平衡时间与资源投入，以获得最大产量。

限制因素

分化的农业市场 - 不同于其他产业，农业市场不是由少数巨头主导，而是由针对农业价值链不同环节提供解决方案的小型公司构成的。农场主发现，通过部署仅适用于某项农业生产环节的解决方案，规模经济难以实现。例如，仅提供降低运输与灌溉成本的解决方案难以提升投资回报率。

有限的农业联网业务 - 相较于其他垂直行业（如零售业和汽车业），从技术角度看，农业市场的联网业务相对不成熟。因此，联接不足仍是农业市场发展的一大限制因素。好在众多供应商正在通过合作不断探索针对农业领域的业务。相信在不久的将来，农业市场联网业务不足这一障碍将被扫除。

大额投资需求 - 要想彻底转变农场现有基础架构与布局，部署高效、可持续的物联网生态系统，农场主需要投入大量启动资金。然而，对于中国、巴西、印度等发展中国家的农场主来说，部署上述智能方案的巨大成本实为一大挑战。

支撑农业决策的数据管理 - 数据聚合与管理是农业市场的一道难关。应用于智慧农业解决方案的数据管理缺少相应的行业标准，数据使用效率因此受到很大限制。要解决这一难题，必须由整个行业内就数据管理系统的标准化形成共识，以确保操作标准被广泛采纳并遵守。

机遇

智能手机扩张与互联网渗透 – 越来越多的农场主依靠智能手机等智能媒介获取农业发展的最新资讯。他们利用宽带等无线网络了解农业发展的新动向，参与以产业为导向的知识共享计划。多语种资源的开放获取路径则促进了行业共识的有效传播。此外，农业机构网站（如 Agricultural Learning Repositories Task Force）开始受到农场主群体的广泛青睐。

公私合营模式 – 许多政府、农业部门与国有企业都在寻求与农产品加工企业、金融机构、餐饮生产商的深入合作，以支持并促进可持续农业计划的发展。这些计划的制定以提高产量、强

化食品安全、扩大农业生产效率为目的。公私合营模式所提供的先进技术及卓越管理流程可成为农业发展的重要赋能因素，并开拓新的收益来源。该模式的广泛建立将推动物联网解决方案的全球应用。

倚重科技 – 在日常生产劳作中，农场主对科技的依赖日益增强。联网技术（如低功耗广覆盖 LPWA、Zigbee、Wi-Fi 等）和无线传感科技使农场主高效规划并执行农作各环节，包括采购、存货控制、种植、收割等。

价值链



如上图价值链所示，各类解决方案供应商（从设备制造商到系统集成商）合力推动物联网技术在智慧农业中的部署。

收到数据后，系统集成商和解决方案供应商会对其进行处理，并将处理结果通过移动或网页应用发送至终端用户。

智慧农业价值链当中的利益相关方主要包括：装置与设备制造商、联网供应商、应用供应商、托管和分析业务供应商、无线连接供应商、移动运营商和系统集成商。农场数据由安设在农田里的传感器收集，联网供应商（LPWA 和移动运营商）则负责传输。

IBM、Agribotix、埃森哲、Logica、Trimble、Navcom 等系统集成商在硬件设备集成方面扮演重要角色。除此之外，他们还参与农场管理解决方案的问题诊断与改进，其中涉及软硬件设备相关创新概念的开发。系统集成商和解决方案供应商可实现语言统一，为智慧农业价值链中的其他子系统提供支持。此举有助于协调参与不同流程的各利益相关方。但是，标准化与互通性仍是一大挑战。

从电信运营商的角度讲，以联接为主的业务定位具备深刻影响价值链多环节的巨大潜力。为了扩大智慧农业市场的份额，移动运营商将提供三种针对性业务。

联接 – 全球范围内的大多数电信运营商均提供联接业务，但这些业务在智慧农业市场占据的份额极其有限。

垂直整合 – 除联网业务外，电信运营商还可针对智慧农业提供端到端的解决方案，大幅度提高移动运营商所占的市场份额。不过，要想取得进一步成果，仍然需要吸纳高额投资。

建立合作 – 移动运营商可与智慧农业生态系统中的装置与设备制造商、解决方案供应商、非蜂窝网连接服务供应商（如 LPWA）、系统集成商、应用开发商等建立合作，深化产业参与度，提升市场份额。此外，利用品牌效应和资产效应与各类公司或机构建立合作伙伴关系后，移动运营商还可借此机会向农场主宣传智慧农业的益处。

移动运营商可从多方面支持物联网部署，如提供联接业务、开通业务、认证业务、安全业务、计费业务、设备管理业务、定位业务、应用赋能业务、分析业务等。在许多情况下，移动运营商向 LPWA 用户提供云业务，可通过应用软件编程接口轻易获取。此外，移动运营商也可以采用现网管理方式对 LPWA 网络进行管理。

基于物联网的智慧农业

某些针对智慧农业的物联网应用是为提升产量而设计，主要包括：

精准农业：作为一种农业管理方式，精准农业利用物联网技术及信息和通信技术，实现优化产量、保存资源的效果。精准农业需要获取有关农田、土壤和空气状况的实时数据，在保护环境的同时确保收益和可持续性。

可变速率技术（VRT）：VRT 是一种能够帮助生产者改变作物投入速率的技术。它将变速控制系统与应用设备相结合，在精准的时间、地点投放输入，因地制宜，确保每块农田获得最适宜的投放量。

智能灌溉：提升灌溉效率、减少水源浪费的需求日益扩大。通过部署可持续高效灌溉系统以保护水资源的这种方式愈来愈受到重视。基于物联网的智能灌溉对空气湿度、土壤湿度、温度、光照度等参数进行测量，由此精确计算出灌溉用水需求量。经验证，该机制可有效提高灌溉效率。

农业无人机：无人机有着丰富的农业应用，可用于监测作物健康、农业拍照（以促进作物健康生长为目的）、可变速率应用、牲畜管理等。无人机可以低成本监视大面积区域，搭载传感器可轻易采集大量数据。

智能温室：智能温室可持续监测气温、空气湿度、光照、土壤湿度等气候状况，将作物种植过程中的人工干预降到最低。

上述气候状况的改变会触发自动反应。在对气候变化进行分析评估后，温室会自动执行纠错功能，使各气候状况维持在最适宜作物生长的水平。

收成监测：收成监测机制可对影响农业收成的各方面因素进行监测，包括谷物质量流量、水量、收成总量等，监测得到的实时数据可帮助农场主形成决策。该机制有助于缩减成本、提高产量。

农业管理系统（FMS）：FMS 借助传感器及跟踪装置为农场主及其他利益相关方提供数据收集与管理服务。收集到的数据经过存储与分析，为复杂决策提供支撑。此外，FMS 还可用于辨识农业数据分析最佳实践与软件交付模型。它的优点还包括：提供可靠的金融数据和生产数据管理、提升与天气或突发事件相关的风险缓释能力

土壤监测系统：土壤监测系统协助农场主跟踪并改善土壤质量，防止土壤恶化。系统可对一系列物理、化学、生物指标（如土质、持水力、吸收率等）进行监测，降低土壤侵蚀、密化、盐化、酸化、以及受危害土壤质量的有毒物质污染等风险。

精准牲畜饲养：精准牲畜饲养可对牲畜的繁殖、健康、精神等状况进行实时监测，确保收益最大化。农场主可利用先进技术实施持续监测，并根据监测结果做出利于提高牲畜健康状况的决策。

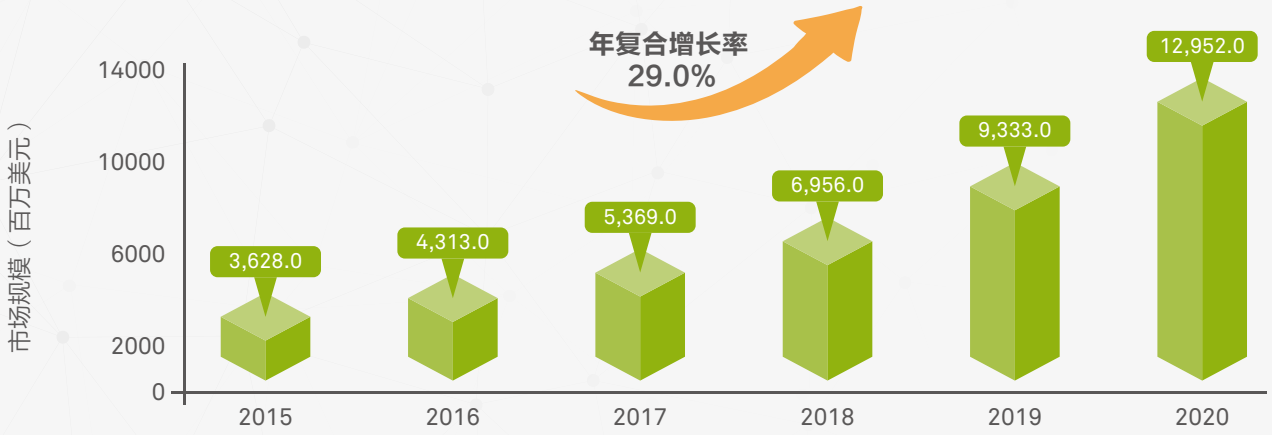
电信运营商的角色定位

电信运营商可在农业发展中承担重要角色。连接数的大幅上升可谓一大利好，运营商可借此机会大力开发附加增值服务。对于大多数运营商来说，连接服务是主营业务，但连接服务只占据一小块收益份额。未来，移动运营商可提供端到端的物联网业务，以此来刺激新的收益增长。

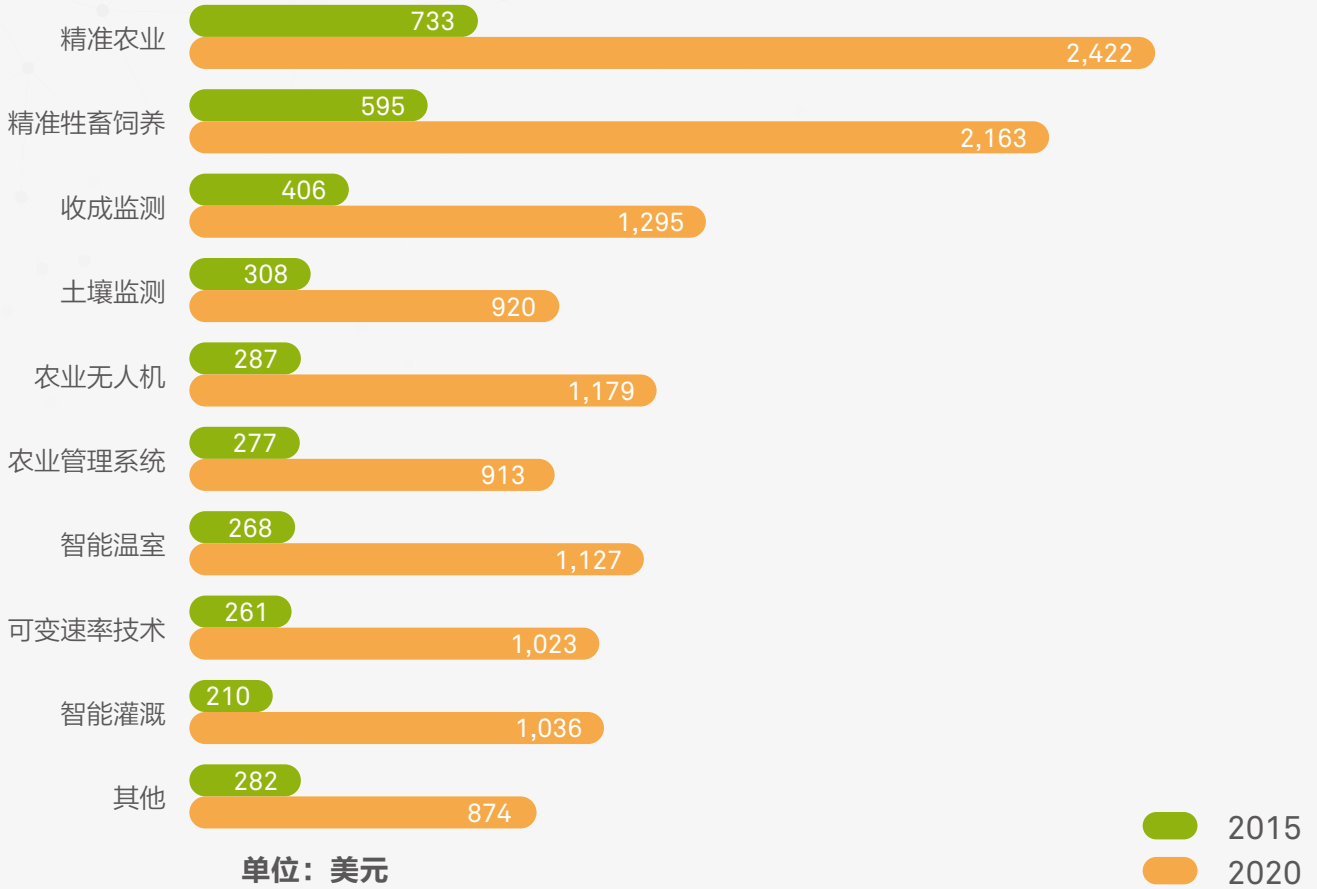
到 2020 年，电信运营商将占据高达 129 亿美元的农业潜在市场规模，主要实现手段包括垂直整合、合作与推广及增值服务。与 LPWA 供应商的深入合作将使电信运营商大幅受益。

到 2020 年，电信运营商将占据高达 129 亿美元的农业潜在市场规模，主要实现手段包括垂直整合、合作与推广及增值服务。

2015 - 2020 年电信运营商潜在市场规模预测



以应用划分的潜在市场规模

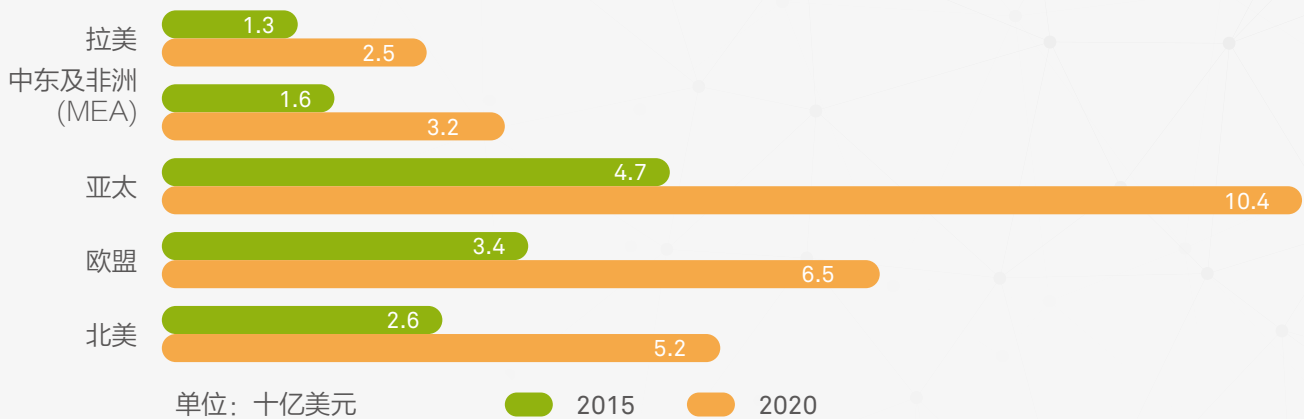


电信运营商在不同区域的农业市场份额

以区域划分，亚太地区和欧盟地区的潜在市场规模最大，高于拉美与北美地区。发展中地区存在大量的呈无序状态的待开发

农业市场。成功进入这些市场的关键在于：发展地方关系、增进理解、测试解决方案、以及营造友好的监管环境。这些因素的不断巩固可确保运营商所提供的内容及提供方式能良好匹配当地的市场状况与作物类型，优化农场主的潜在收益。

2015-2020 不同区域的潜在市场规模



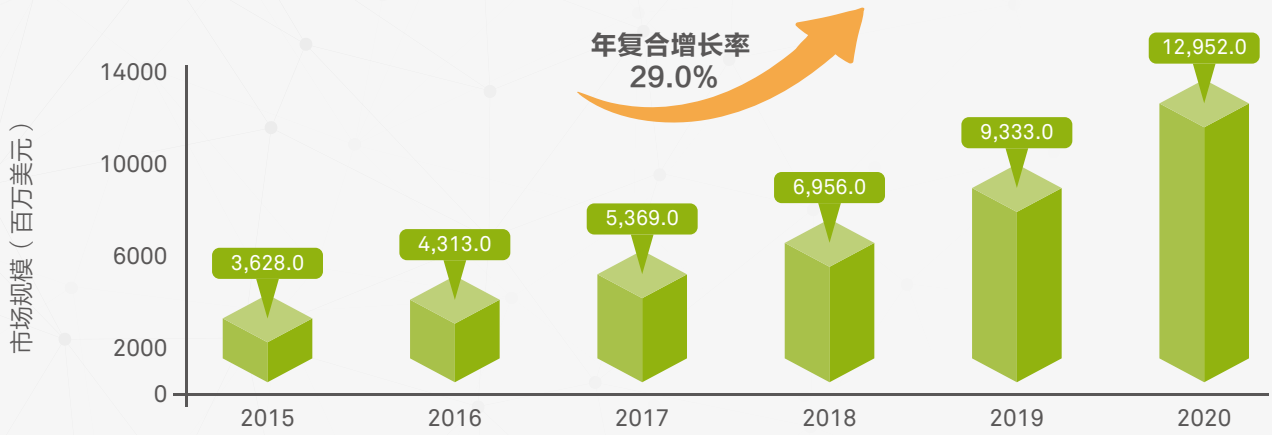
电信运营商与 LPWA 供应商的合作

农业蕴含巨大的连接可能性，因此，LPWA 可为电信运营商带来丰富的潜在价值。LPWA 技术支持低成本、高覆盖的广域连接，可覆盖至运营商无法触及的偏远地域。移动运营商可通

过现有基础设施及授权频谱复用来支持 LPWA 网络。整合了 LPWA 的现有物联网平台将创生规模经济、降低运营成本、并催生新的物联网应用。到 2020 年，LPWA 科技供应商与电信运营商之间的合作将创造约 44.6 亿美元的收入。

智慧农业应用开始走上云端，意在提供数据访问、同步及存储的便利。可变速率技术、牲畜监测、移动支付与交易、农场主求助热线等应用将赋予移动运营商巨大的优势和便利。

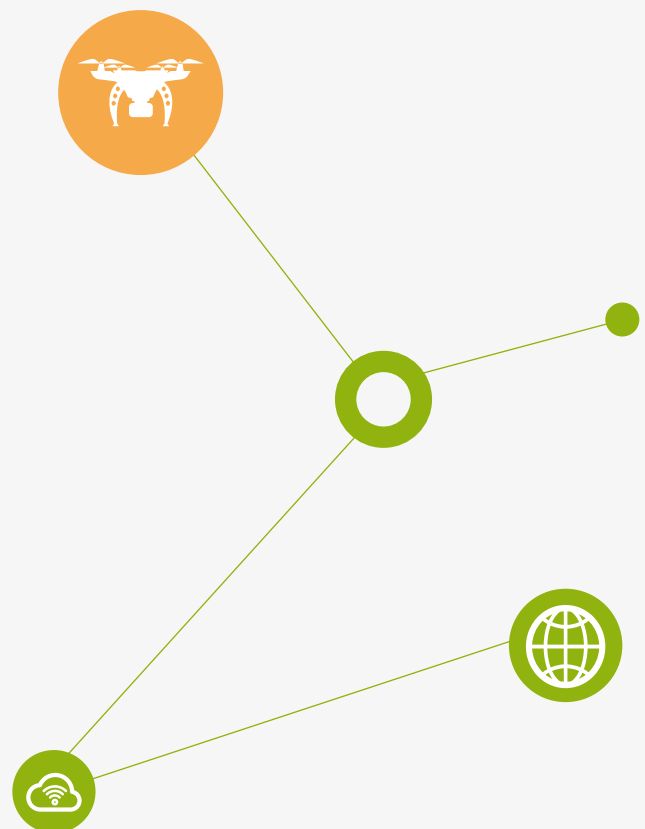
电信运营商与 LPWA 供应商在农业领域的合作可创造的收入预测



预计到 2050 年，全球总人口将增长至 95 亿，而电信运营商可帮助解决这些人口的吃饭问题。无人机、精准农业、牲畜监测、支付系统及数据与农业交易平台等具备无限潜力的智慧农业应用将创造出众多机遇。不过，这些机遇所需的系统正变得日益复杂且分化，这就要求各利益相关方无条件地给予支持。

电信运营商的机遇

应用	潜在机遇
作物疾病、水源短缺、营养不足、环境损害（无人机）	高
可变速率应用	中
可变速率肥料	中
可变速率杀虫剂	中
可变速率播种	中
牲畜跟踪	高
农场制图	中
空气与蚊虫解决方案	低
作物播种	低



应用	潜在机遇
牲畜监测	高
农业摄影	高
流量管制农业	高
机器指导	中
农场存货管理	中
物流管理	中
远程信息业务解决方案	中
包装与 存货管理	低
作物侦查	低
收成监测	中
作物管理	低
机器监控	高

应用	潜在机遇
土壤监测	中
遥控技术	高
气候控制	高
补光	中
湿度控制	中
营养控制	中
灌溉控制	中
温室	中
开放农田	中
移动支付与 保险系统	高
农场主求助热线	高
智能物流与配送	高
农业交易	高



电信运营商的机遇



智慧农业应用案例

应用案例 1: Nano Ganesh 在印度智能农场的挑战 and 解决方案

Water Pump Control 23 是一种基于蜂窝网络的无线遥控和报警系统，用于远程控制水泵，抵抗不利的灌溉条件。

该应用可以解决关于水泵的诸多常见问题，例如电力供应波动、贫瘠荒凉的地形、对当地野生动物损坏水泵的担忧、危险场所、明线布线、电击危险和雨水侵蚀等。农村供水系统还面临另一个问题，即水箱和水源缺乏充分的协调。

增益

- 每年节约水资源 18 万立方米，电力 1080 兆瓦，燃料 180 立方米和土地 18 立方米

- 节约劳动力成本 720,000 美元

应用案例 2：哥伦比亚智能农场的挑战和应用解决方案

哥伦比亚电信公司、Movistar、Claro 和 Tigo 等运营商支持多家农场监测香蕉作物。哥伦比亚农场面临重重阻碍，包括洪水、土壤氧气含量下降、湿度高和低温等。

增益

- 增加 15% 的产量
- 提高环境和农业的可持续性
- 增强作物的可追溯性

应用案例 3：越南智能农场的挑战和应用解决方案

Viettel Mobile、MobiFone 和 VinaFone 等运营商在支持数据传输方面更进一步：从无线传感器到传感器平台，最终再到云服务器。

越南一家大型水产养殖场在应用实施监测技术前的统计数据如下：

- 商用养殖水箱中的幼鱼：2,000 千克
- 六个月后的实际收获：30,000 千克
- 每千克鱼的价格：1.5 美元
- 营业额：45,000 美元

增益

- 应用实时监测后鱼类死亡率降低 40% 至 50%
- 应用实时监测后六个月的实际收获达 42,000 至 45,000 千克
- 营业总额高达 63,000 至 67,500 美元
- 节约费用高达 18,000 至 22,500 美元

应用案例 4：西班牙智能农场的挑战和应用解决方案

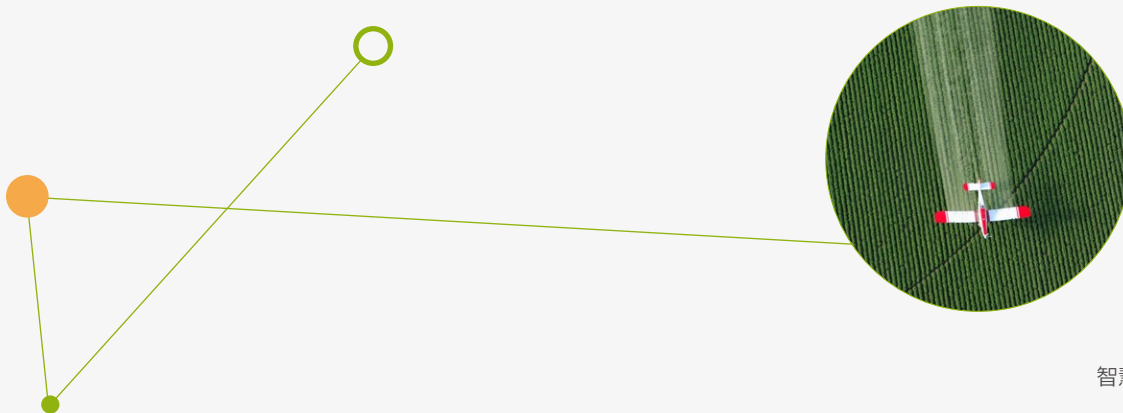
在西班牙，运营商 Telefonica 推出自动灌溉系统，使用 GPRS 业务连接十多个农场的液压阀门、仪表和液位计。单个农场的总面积高达 21,000 公顷，难以手动操作灌溉阀门。

Telefonica 和 ABB 推出远程灌溉系统，帮助农场主融合计算机和手机，以制定合适的灌溉计划。具体的解决方案以选定 GPRS 通信业务的移动电话网络和远程读取寄存器为基础。

增益

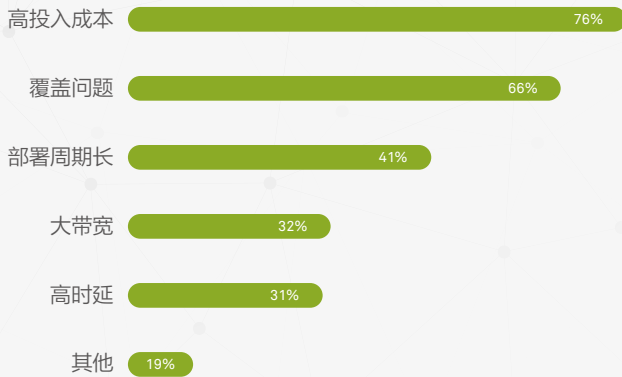
- 每年节约水量高达 47 立方百米
- 农场利润增加 25%
- 电力费用节约 30%

关键的成功因素包括发展与当地用户的关系，加强对当地情况的理解，测试应用方案以及创造有利的监管环境。综合上述因素有助于确保交付内容和方式既符合市场需求，同时又能满足农作物的灌溉需求，进而助力农场主创造更多的潜在价值。



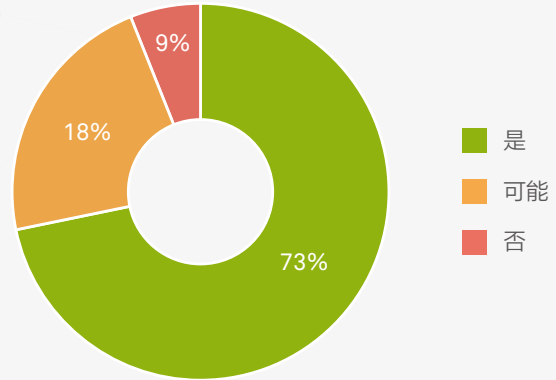
终端用户分析

通信技术的主要痛点



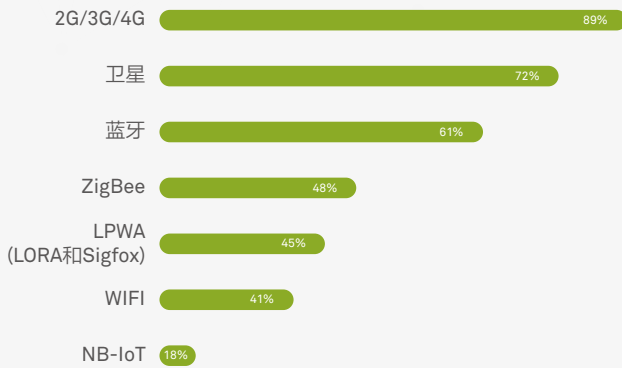
60%以上的农场主认为低覆盖范围和高投资成本是智慧农业技术必须解决的主要难题。其次，还需要解决部署周期长和带宽问题。

农业投资



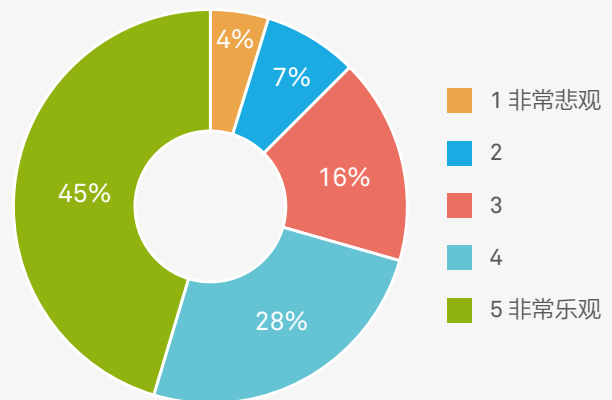
70%以上的农场主表示，他们愿意投资有助于提高生产力和利润的先进技术。此外，农场主愿意在精准农作和农场投资方面加大投资力度。

物联网通信技术



45%以上的农场主选择使用卫星导航收集农场地形的相关数据。农场主采用 3G 或 4G 使能的移动应用将相关数据从农场传输至农场管理系统，并用于分析农场情况。目前，ZigBee 和蓝牙是使用 Wi-Fi 时最常用的功能。以上技术协助农场的传感器控制自动灌溉和温室养殖等应用程序。

农业应用的 LPWA 技术



70%以上的农场主对 LPWA 技术在农业中的应用持乐观态度。LPWA 技术可用于各类农业监测和控制，采纳该技术可以促进土地和其他资源的高效利用。预计 2017 年以后 LPWA 技术的应用将飞速增长。

前景

“联网农场”是农业的未来。这一理念正快速传播，并在农业领域掀起一场巨大的革新。

物联网思维正在改变着日常的农业实践。物联网的应用有助于增加整个农业价值链的营业收入，因而已经成为农业发展的主流。利用物联网提供的实时数据，农场主可以随时随地获取其资产的最新信息，包括农作物、机械和市场等。

目前可应用的相关技术使以下情况成为可能：未来农民可以预测和预防农作物疾病；近乎实时地查看土壤和作物状况的相关数据；机械工具可以实现自动灌溉和饲养农作物。传感器传输的关键数据可存储在云中，便于农场主随时获取。这些传感器的体积越来越小，但智能程度越来越高，而且成本也越来越低。此外，网络的智能程度和安全性也在不断提高。农业的未来在于连接，在于大数据的收集和分析，以最大限度地提高效率和生产力。

连接方面的进步将助力物联网技术的发展，尤其是授权的 LPWA 技术有望成为改变整个市场的关键技术。

预计该技术在未来农业中会发挥关键作用，因为其低功耗和高效覆盖的特点非常适合应用于农业经济和地理研究。据我们推测，在物联网领域发展势头强劲的运营商通过与 LPWA 技术提供商合作，将在智慧农业方面创造巨大利润。

运营商在提供智慧农业解决方案方面拥有重要的战略优势：授权的频谱资源、现有的物理基础设施以及在标准 LPWA 技术运维方面的经验。虽然未授权频谱无需付费，因此其解决方案颇具吸引力，但在实际使用中却存在重大缺陷，干扰和拥塞问题导致其无法保证高质量的服务。另外，监管限制条件（可能会因具体市场的不同而有所差异）使基于未授权频谱的解决方案难以产生规模经济。因此，NB-IoT 作为 LPWA 连接的全球标准具有强大的产业支撑。NB-IoT 促使业界重新审视互联网可以提供的服务，进而可以推动智能农业的重要转变：以可靠、低成本和安全的授权频谱为依托，高效连接电池寿命长的各类传感器。“联网农场”潜力无限。





X Labs是全新的交流平台，旨在聚集技术提供商、合作伙伴共同探索未来移动应用场景，推动商业和技术创新、建设开放生态。下设三个主要的创新实验室，支撑三大方面的研究：人与人之间的连接、垂直行业的应用和家庭应用。

关于华为

华为是全球领先的信息与通信技术(ICT)解决方案供应商，专注于ICT领域，坚持稳健经营、持续创新、开放合作，在电信运营商、企业、终端和云计算等领域构筑了端到端的解决方案优势，为运营商客户、企业客户和消费者提供有竞争力的ICT解决方案、产品和服务，并致力于使能未来信息社会、构建更美好的全联接世界。目前，华为约有18万名员工，业务遍及全球170多个国家和地区，服务全世界三分之一以上的人口。华为技术有限公司成立于1987年是一家由员工持有全部股份的民营企业。



MARKETSANDMARKETS

MarketsandMarkets 是 B2B 领域领先的高端研究和咨询业务提供商。我们聚焦各大垂直行业的革新技术和未被满足的市场需求，这决定了我们所提供的革新技术相关商务信息的独特性。我们定位独特、灵活性高、具有竞争性强的成本结构，并结合行业洞察制定客户专属需求，最终助力客户创造更多价值，做出最佳的决策。在每个细分市场中，十强企业中八家企业与我们合作探索其研究需求。此外，我们已进入全球发展最快的研究公司行列。

企业总部

印度，马哈拉施特拉邦 411013，

浦那市，马嘎普塔城，

SEZ Tower No. 7, UNIT no 802