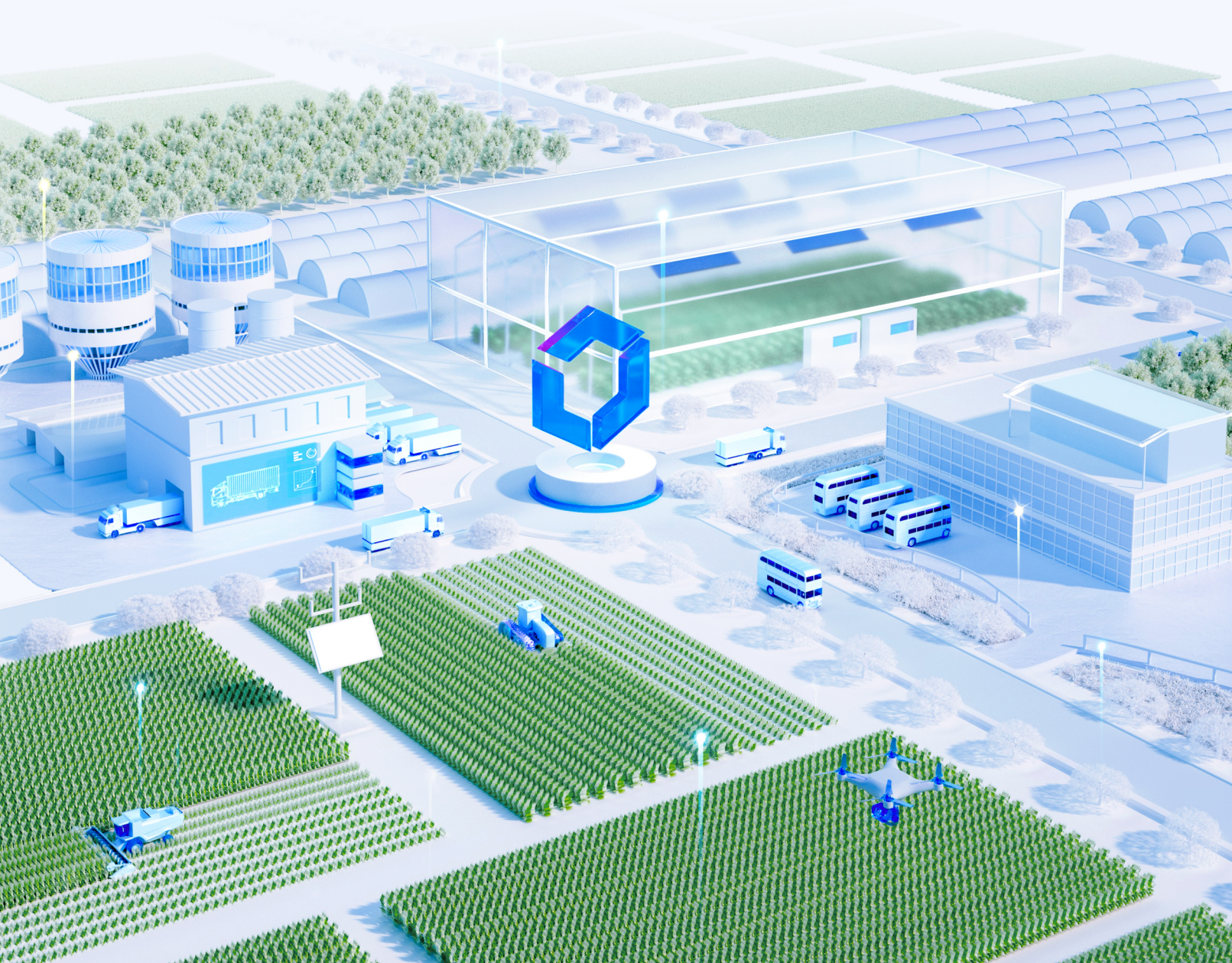
2022

百度智能云

新农业、新产业、新格局

数智赋能乡村产业振兴

白皮书



作 者：

本白皮书由百度智能云政务事业部与
百度智能云战略规划管理部联合撰写

前 言

“十四五”全国农业农村信息化发展规划指出，为加速“十四五”时期农业农村信息化发展，我国需要发展智慧农业、建设数字乡村，以更好支撑和推进农业农村现代化和乡村全面振兴。

《农业农村部关于加快农业全产业链培育发展的指导意见》明确农业产业链发展的主要方向：延伸产业链条，构建完整完备的农业全产业链；完善支撑体系，提升全产业链稳定性和竞争力；强化保障措施，促进全产业链素质整体跃升。数智技术在产业链升级重塑、产业链支撑服务、产业链生态体系服务上起到多层次多维度的赋能加速作用。

立足乡村、立足产业，如何充分发挥本地资源禀赋，打造差异化竞争优势，创造本地就业机会，将更多农业产业利润留予本地、留予农民，是乡村产业振兴面临的巨大挑战和亟需解决的问题。通过数智技术的赋能，以新的治理、决策、服务理念创新农业产业发展模式，打造新农业、新产业、新格局，升级生产力、生产要素、生产关系，将为乡村产业的进一步发展带来无限可能。

本白皮书从中国农业转型升级最佳“窗口期”背景出发，通过洞察政策环境、产业现状，分析乡村产业振兴面临的机遇与挑战。以数智赋能为驱动力，以产业链升级和产业服务体系升级为战略关键点，剖析如何践行新的产业发展模式、如何推进农业全产业链升级、如何建设可适应新产业需求和未来愿景的产业服务体系，提出数智化关键举措和能力建设关键点，结合百度智慧农业服务案例，希望能为参与乡村产业振兴的各方主体提供建设性的参考和借鉴。

CONTENTS
目 录

01 我国农业处于转型最佳窗口，乡村产业振兴迎来新机遇

1.1 “中央一号文件”及相关规划出台，数字农业示范工程加速落地 01

1.2 我国农业数智化发展空间广阔，效率与效益正逐步升级 02

1.3 乡村农业面临问题依旧严峻，数智化转型势在必行 03

1.3.1 农业资源利用效率问题 03

1.3.2 农业产业链比较效益问题 04

1.3.3 农村劳动力转移问题 04

02 创新乡村产业发展模式，打造新农业、新产业、新格局

2.1 新农业：从生产行为层面提高全要素生产率，构建对农业生命系统的强大把控能力 05

2.2 新产业：强经营、沿链条、拓业态、树品牌，构建全产业链条融合创新新体系 05

2.3 新格局：稳基础、强治理，构建城乡人口劳动就业与服务的平等化机制 05

03 科技推动农业全面升级，乡村产业振兴发挥新动能

3.1 数智赋能农业全产业链升级，加速产业服务体系建设 07

3.1.1 产业链升级重塑 08

3.1.2 产业链支撑服务升级 10

3.1.3 产业服务体系建设 12

3.2 践行五大智能化转型举措，加速乡村产业升级 13

3.3 产业全面升级提升多方效益 14

3.3.1 加速百姓生活质量提升 14

3.3.2 帮助企业产销实现降本增效 14

3.3.3 助力政府建设高质量乡村经济与生态 14

04 百度乡村产业振兴实践案例

4.1 设施蔬菜智脑实践案例 15

4.2 测土配方一张图实践案例 16

结语：推进乡村产业数智化，为乡村振兴构筑科技力量 17

01
我国农业处于转型最佳窗口，乡村产业振兴迎来新机遇

国际局势动荡叠加新冠疫情影响，外部环境的不确定性明显增加。作为国家基本安全保障与经济短周期波动的维稳器和未来经济增长的助推器，农业在建设社会主义现代化强国过程中扮演的角色愈发重要。在进一步提升“三农”工作效率与效果、推动乡村产业振兴的迫切需求下，我国农业作为切入点，其数智化转型升级势在必行。

1.1“中央一号文件”及相关规划出台，数字农业示范工程加速落地

中央政策持续出台，为现代化农业建设与乡村产业融合发展指明方向，智慧农业顶层设计加速完善。2017年，“数字农业”首次被写入中央一号文件，并持续作为“三农”政策关键词延续至今。2022年2月22日，《中共中央国务院关于做好2022年全面推进乡村振兴重点工作的意见》发布。这是新世纪以来指导“三农”工作的第19个中央一号文件。文件在“三农”的农业领域中，更加明确了乡村产业融合发展两个融合维度：横向与其他产业深度融合，纵向打造全产业链上下游生态。随着政策扶持力度加大，产业融合发展环境正在不断优化，助推乡村产业振兴。

图1.1 中央政策强调推进数智化在农业的应用（资料来源：历年中央一号文件）

随着数字乡村产业建设逐步落地，相关规划与指导意见为农业全产业链创新技术开发与建设指明方向。从农业全场景建设的角度，2022年7月《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》中提出，农业领域优先探索农机卫星导航自动驾驶作业、农业地理信息引擎、网约农机、橡胶树割胶、智能农场、产业链数字化管理、无人机植保、农业生产物联监测、农产品质量安全管控等智能场景，以实现新技术迭代升级与产业快速增长。在生产端，一方面，《“十四五”全国农业农村信息化发展规划》提出要促进信息技术与农机农艺融合应用，并推进高标准农田建设；另一方面，《数字乡村发展战略纲要》提出要加快推进重要农产品全产业链大数据建设，加快推进种植业、畜牧业、渔业、种业数智化，提升农业农村自主创新能力与生产经营科学决策。在流通端，《“十四五”现代流通体系建设规划》围绕深化现代流通市场化改革、完善现代商贸流通体系、加快发展现代物流体系、增强交通运输流通承载能力、加强现代金融服务流通功能、推进流通领域信用体系建设等六大领域，提供了18个方面、50项任务举措，以及5个专栏和19个具体工程。在销售端，《数字农业农村发展规划（2019-2025年）》，对农业数字经济、农产品网络零售、农村互联网普及率三项工作的发展提出了2025年建设目标。

各地政府积极探索差异化发展路径，逐步形成一系列的智慧农业示范试点工程建设项目。我国智慧农业发展处于由点及面的试点时期。2022年《数字乡村发展战略纲要》强调，要大力推进数字乡村建设，持续开展数字乡村试点，推进农业现代化示范区创建。2022年5月，国务院批复设立新疆昌吉、内蒙古巴淖尔、河南周口、黑龙江佳木斯、吉林长春五个国家农业高新技术产业示范区。

1.2 我国农业数智化发展空间广阔，效率与效益正逐步升级

根据劳动、土地、资本、信息、数据五大生产要素的不同特征，我国农业发展可大致分为小规模农业、自动化农业、智慧化农业三阶段。小规模农业对自然资源、劳动力有极强依赖性，具有不稳定、分散性、封闭性的特征；自动化农业利用农机提高生产效率，具有可协作、可优化的特征；智慧化农业利用物联网、人工智能等技术，助力农业向精细化、可追溯、可复制方向发展。农业智慧化将使得农村生态环境、农业生产经营效率、规模与效益得以改善，极大提升农业效率与收益，为乡村产业振兴不断注入活力。

	小规模农业 -不稳定、分散性、封闭性-	自动化农业 -高效率、可协作、可优化-	智慧化农业 -高精准、可追溯、可复制-
劳动	主要依靠人力和牲畜	运用先进适用的自动化农业机械装备	运用智能技术实现标准化、精细化农业
土地	高度依赖于自然资源与环境资源	减少自然资源的束缚，实现管理优化	因地制宜培育优质高产农产品
资本	农村资金来源单一，没有或极少使用金融工具	农业金融机制逐步建立	提升金融供给水平，优化产业链金融布局
信息	信息不对称，部分作物产量过剩	通过数据分析缓解信息不对称	实现用数据管理服务，打通信息流
数据	数据积累较少	监测并收集监测数据	全产业链大数据的打通与应用

图1.2 农业数智化发展阶段特征

国内农业发展阶段根据区域不同而呈现出差异，大部分地区还处于小规模农业阶段。西部地区例如贵州、甘肃、青海等仍处在使用简单工具或者机械化工具生产的小规模农业阶段；沿海、东部和中西部等经济发达地区已形成计算机辅助生产的自动化农业；在农业产业园和试点项目中，智慧化农业随着物联网、人工智能、区块链、5G、大数据、地图、低代码等技术快速发展而逐渐落地。

我国农业产业集约化、机械化、精细化程度低，导致各地区农业数智化的平均进程与国际相比还处于较低水平。受农机产品需求多样化、机具作业环境复杂等因素影响，我国目前的农机化和农机装备的智能化水平与发达国家相比仍有10个至20个百分点的差距①。我国智慧农业新技术的应用仍以单点为主，典型应用场景为种植业和畜牧业的产中环节。

1.3 乡村农业面临问题依旧严峻，数智化转型势在必行

我国当前农业生产以小规模经营为主，耕地资源分散。从小规模农业向自动化农业、智慧化农业转型升级，需要注意关注以下三个方面的痛点问题：农业资源利用效率、农业产业链比较效益、农村劳动力转移。

1.3.1 农业资源利用效率问题

目前，我国对于土地资源、水资源等农业资源开发、利用及保护技术相对落后，对肥料农药的使用相对粗放，与发达国家有较大差距。世界粮农组织统计数据显示，以2020年每公顷播种面积的氮肥使用情况为例，我国平均使用量为190.79kg，是世界平均水平（72.88kg）的2.6倍，是美国、英国、德国等发达国家平均使用量的1.2倍~4.4倍。水土人均资源短缺问题、土壤侵蚀等农业生态环境问题亟需技术突破推动改变。

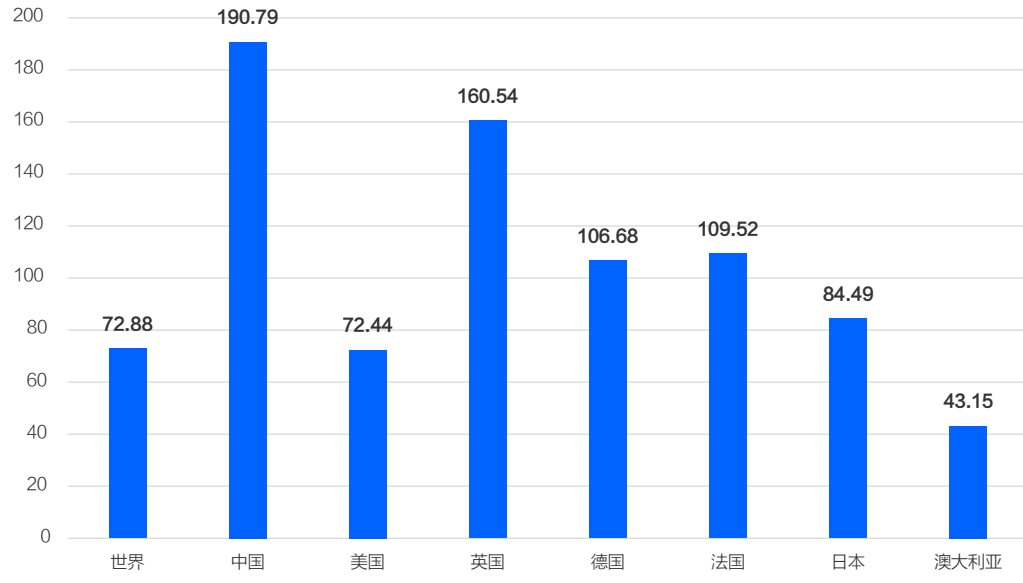


图1.3　2020年氮肥使用情况（kg/ha）（资料来源：世界粮农组织统计数据库）

① 促进智慧农业快速发展，经济日报，2022年5月18日

1.3.2 农业产业链比较效益问题

中国传统农业一直是弱势、弱质产业，整体产业链效益低，农业生产负收益等问题严重。

- **生产：**从农业生产的综合效益看，我国2021年农产品出口843.5亿美元，进口2,198.2亿美元；贸易逆差1,354.7亿美元，相比2020年增长42.9%②。贸易逆差的逐步增长侧面说明了我国农业综合生产能力较薄弱，无法完全满足国内消费需求。
- **流通：**层层中间环节的周转拉长产销供需匹配的流程，使得农产品的加价和耗损现象不断加剧。农贸市场商户从进货到零售加价率在30%-150%之间，且整体损耗率较高，果蔬平均损耗率为20%以上③，“菜贱伤农，菜贵伤民”的两难问题亟待解决。
- **销售：**全国农贸市场2020年总交易额约占生鲜农产品零售市场份额的57%，是居民购买生鲜农产品的主要渠道；相比之下，传统电商生鲜业务、社区电商、前置仓、新零售等生鲜电商平台市场份额占比不足7%④。如何高效拓宽并利用线上渠道支持农产品的运营和销售过程，是农业升级转型的重要课题。

因此，提高资源利用效率与劳动力生产效率的同时，还需要优化供应链、提升价值链，对研发、生产、加工、储运、销售、品牌、体验、消费、服务等全产业链进行改造，从而提高农业综合效益。

1.3.3 农村劳动力转移问题

随着城镇化进程的推进和人口老龄化问题的加重，我国农业生产劳动力还存在着数量减少、技能稀缺的问题。第七次人口普查数据显示，2021年乡村人口数约为5.1亿人，占总人口的36.1%，与2010年相比，乡村人口比重下降了14.2个百分点；2021年全国60岁及以上的人口约为2.6亿人，占总人口的18.7%，与2010年相比，60岁及以上人口的比重上升了5.4个百分点⑤。因此，农业人均生产效率需进行较大幅度的提升，一方面保证农产品的产出和供给，另一方面形成与人口城镇化良性互动的城乡劳动力需求格局。

---

② 2021年我国农产品进出口情况，农业农村部，2022年1月27日

③ ④ 2021 年农贸市场发展情况调查报告，全国城市农贸中心联合会，2021年1月17日

⑤ 第七次全国人口普查公报，国家统计局，2021年5月11日

02 创新乡村产业发展模式，打造新农业、新产业、新格局

2.1 新农业：从生产行为层面提高全要素生产率，构建对农业生命系统的强大把控能力

传统农业生产高度依赖于自然资源与环境资源，所谓“看天吃饭”，即土地资源、水资源、气候资源等自然生态本地情况几乎决定了农业生产的一切。数智技术的广泛与深度的应用，旨在不断提高土地资源、水资源等自然资源利用效率，减少化肥的使用，以减小农业生产活动对生态环境的影响。同时，通过广泛的观测、监测及适当的调控策略，提高对整个农业生命系统的把控能力与抗风险能力。

这其中，数智技术首先在对土地土壤、水热条件、气象气候等观测与监测过程中，进行智能的识别与计算；进一步基于动植物生长信息智能感知，开展生产调控机理模型的研究与应用，实现品种规划推荐、种植方案规划、最佳播种预测、精准种植、产量预测等；最后通过智能控制技术与装备在农业生产中的集成应用，从生产行为层面提高全要素生产率，突破农业生产瓶颈制约。

2.2 新产业：强经营、沿链条、拓业态、树品牌，构建全产业链条融合创新新体系

从抓生产到抓链条、从抓产品到抓产业、从抓环节到抓体系，通过贯通产加销、融合农文旅，以数智技术改造提升乡村产业，推动“农业产业链条-农业产业集群-乡村产业体系”的构建。

以全产业链大数据的打通与应用为线索，以连接、匹配、平衡供需为逻辑，构建全过程管理分析与综合服务平台，降低企业获取信息的成本，提高经营决策效率和市场竞争力。在龙头企业带动下，利用互联网的连接带动作用向产业链上下游延伸，推动小农生产向大规模标准化生产转变，形成新型产业链。以“互联网+”、“智能+”的思路，推动云认领、直供直销、云体验、元宇宙农业等新业态的产生。拓展农业多种功能，挖掘乡村多元价值，打造具有地方辨识度的农业、文化、旅游品牌，构建数字经济时代的乡村产业体系。

2.3 新格局：稳基础、强治理，构建城乡人口劳动就业与服务的平等化机制

随着农业效率、效益的提升和全产业链升级，农村劳动力从传统农业走向农业全产业链就业。农业从业人群将打破城乡边界，农村人口成为农业全产业链的产业工人、新业态创新者，原本的城市人口同样可以无差别地从事农业相关的活动，包括技术研发、生产资料投入、新业态创新等。农村农民与城市居民在劳动就业方面的差异逐步走向消解。

与之相应的是乡村治理体系与服务体系的升级。通过互联网+政务、互联网+党务、互联网+村务，逐步实现数智化管理、乡村治理体系和治理能力现代化水平提升。同时，通过新技术手段推动各类优质公共服务资源便捷快速地抵达农村，使乡村居民可以获取与城市同样品质的教育、医疗等优质公共服务资源。

在现代乡村产业体系框架下，当农民与市民的差异逐渐消散，农村与城市的二元关系也将发生变革，形成新的城乡格局。二者承担不同的职能分工、呈现不同的生态景观与人居环境风貌，提供趋向平等的就业环境和公共服务配给，最终实现乡村振兴的伟大目标。

总体而言，数智赋能乡村产业振兴路径需要由点及面，由强生产切入、从抓链条拓展、以扩格局为目标，打造品牌阵地、人才阵地、生态阵地、技术阵地，建设农业全产业链融合创新服务体系。

图2.1 农业全产业链融合创新服务体系

- **打造品牌阵地。**融合产业特色和地域核心要素，帮助农户、企业完成从品牌规划到品牌运营，打造具备显著地域识别度的农业品牌，打造地区的差异化竞争优势，逐步扩大市场空间、提高市场占有率。
- **打造人才阵地。**围绕全产业链，聚焦应用型、技能型人才，在物联网、大数据、人工智能、电商物流、农村金融等领域，培育具有农业专业知识和数字技术能力的复合型 “新农人” 。让解放的劳动要素向智慧型转移，让年轻人回到土地上。
- **打造生态阵地。**以农业发展为核心，聚能生态，构建面向全产业链场景的服务，助力产业数智化转型。重视培育新兴农业经营主体，将新型农业经营主体建设作为建设新农村、发展现代农业的重要力量，推进农业供给侧结构性改革，促进现代农业建设，带动小农户发展。
- **打造技术阵地。**联合科技企业，融合产学研，贯通“产、购、储、加、销”全产业链，推动技术基础打造或改造升级，支撑丰富的农业应用场景，发挥物联网、大数据、人工智能等技术的关键作用，深入渗透产业链环节，赋能农业降本增效和模式创新。

03
科技推动农业全面升级，乡村产业振兴发挥新动能

3.1 数智赋能农业全产业链升级，加速产业服务体系建设

数智技术在农业产业链升级重塑、产业链支撑服务、产业链生态体系服务上起到多层次、多维度的赋能加速作用，为打造创新能力强、产业链条全、绿色底色足、安全可控制、联农带农紧的农业全产业链提供有力支撑。

百度乡村产业振兴方案立足农业产业，助力乡村产业繁荣发展。通过建设本地特色产业园，开展现代化种植、现代化养殖方案，实现农产品精准溯源，农业生产得以降本提质增效；通过构建营销平台，利用“线上+线下”的全渠道营销方式，精准投放优质产品，建立区域立体化品牌优势，打造区域特色产业优质品牌，链接本地企业及优势资源，助力乡村产业高质量发展。

图3.1 百度乡村产业振兴解决方案能力全景

3.1.1 产业链升级重塑

◉ 农业生产数智化转型，提高生产效率

农业产前包括种业、育种、化肥、农机农具等生产资料准备环节，数智技术的应用能有效提高研发效率，提升产品效能。近年来，种业技术公共服务信息化水平得到有效提升，种子相关数据库、品种试验推广信息等信息、数据逐步开放，种业产学研部分核心业务也逐步实现数字化、智能化，如改造分子设计和育种管理的软件、种子质量控制系统、农技经销商务系统等。在畜牧业，智慧化育种体系逐步建立，海量数据支撑育种的精准化、规模化。农机装备走向智能化和无人化，通过3S技术和自动驾驶技术的结合，车辆能自动规划路径、精准导航、自动驾驶，自主监控作业，实现无人化管理。

产中是农业生产中复杂且重要的阶段，包括环境监测、播种、施肥、灌溉、畜牧养殖等环节，数智技术在其中起到了广泛的降本增效作用。无人机植保搭载先进的传感器设备，对农作物实施精准高效的喷药操作，可以解决农村劳动力短缺、农药使用严重等问题。精准农业依据作物生长环境实时测定作物实际需求，精确投入水、肥、药、光等，获取单位面积上的最高产量和最大经济效益，同时减少化肥和农药的使用、减少水资源浪费，保护农业生态环境。传感器、物联网、人工智能等技术对生产环境信息和作物生长信息数据的精确识别和智能处理，对实现精准农业来说是根本也是核心。精细化养殖在畜禽养殖过程中，利用可穿戴设备及摄像头等收集畜禽数据并加以分析，判断畜禽健康状况、喂养情况、位置信息及生殖预测等，可以有效降低畜禽死亡率、提升产品质量。

◉ 数智赋能农产品产后加工储运，延长产业链条

农产品产后初加工包括采摘、捕捞、屠宰、分拣、储藏、保鲜、包装、运输等环节，通过数智赋能，可减少农产品产后损失，提升本地增值空间。农产品初加工是联结农产品生产与流通的纽带，是现代农业产业链的重要环节。通过数智技术构建本地数字化加工链条，可以延长产业链条，将增值空间留在本地。比如农产品的分级包装，通过数据模型识别农产品的缺陷损伤和形状品质，进行自动分级，让不同级别的产品流通到不同的市场，也保障了同级别产品质量的一致性，可提高商品价格。

当前生鲜行业繁荣发展，对农产品的储运提出更高要求。运输体系的建设、仓储物流的智能化升级、冷链储运条件的升级，都在进行着深刻的数智变革。消费端和生产端的共同推进，促成了流通环节的更新迭代和模式创新。

现代化农业生产方案

百度赋能农业生产全流程，提供辅助农业生产过程的农业机械、植保无人机、智能仓储物流等数智化生产手段。在培育上，通过物联网技术和AI大数据技术的综合应用，对动植物的生长趋势、养分需求、疫病风险和培育环境的温度、湿度、光照质量进行监管，对动植物的生长过程进行数字化、信息化管理和智能化分析，根据动植物的生长情况实现精准调节和自动补给；在加工运输上，通过农产品加工物联网、基于地图的智慧物流，控制产品加工仓储过程和流转效率。

图3.2 百度智慧种植解决方案架构图

农产品销售模式加速转变，多元化发展

电商平台、直播平台、智能产地仓、元宇宙营销等交易平台和交易模式的发展，深刻变革农产品营销格局。新技术重塑产销模式，一方面，传统的销售渠道不再一家独大，打开多元销售通路，流通链条上游的参与者尤其是农户得到更多议价空间；另一方面，交易网络日趋扁平化，生产和消费之间的时空距离缩减，缩减供应链环节，产品流通变得高效便捷。交易平台的大数据分析可以及时反映农产品销售情况，如供需匹配、竞争关系等，帮助生产端及时响应市场变化。互联网平台高透明度的交易环境也有助于农产品品质的提升和品牌的建立。

数智技术同时催生出满足消费者长尾需求的新模式。社区支持农业、订单农业、元宇宙农业等“农产品基地+直销”模式满足消费者的个性化需求，保障了农产品的有效供给和价格稳定，通过营销包装可以逐步打造特色品牌，增加产品溢价。

特色农产品营销方案

百度采用“公司+商户”的方式，打通数据壁垒，对接供需两端，在供应侧实现农副产品“资产盘点–疫病预警–繁育监测–产物买卖–技术学习”等环节一体化，将分散的小农经济体系化零为整，解决产业规模化不足的问题；在需求侧，通过在线交易平台进行热词搜索，直接对接供应侧数据库，通过模型对农畜产品的市场价格进行预测分析，解决消费过程中信息不对称问题，做到好资源“引进来”、好产品“走出去”，共同推动产业发展。此外，依托百度生态各产品流量及媒体资源，构建“直播带货+景区经营+特产售卖”体系，打造精准营销解决方案，实现实景模拟+内容互动，覆盖线上线下多渠道销售途径，实现乡村优质产品的精准投放和全渠道销售。

图3.3 百度农业元宇宙推动农业营销

3.1.2 产业链支撑服务升级

数智技术为打造质量安全的农产品保驾护航。农产品安全溯源管理体系利用区块链、物联网、大数据等技术，完整记录产品的生产数据、加工数据和流通数据，为消费者提供了便捷的质量安全追溯查询服务，也便于监管部门的安全检查和管理，对保障农业产业链的安全稳定起到重要作用。

数字创新金融防范产业链风险。农村金融是指在农民生活消费及生产经营活动中产生的资金需求及供给，是我国金融体系的重要组成部分。农业生产从粗放型向规模化发展，资金体量需求与周转效率需求越来越大，且农业生产容易受到市场周期变动、自然灾害等影响，涉农金融保险的普及可以有效降低产业风险。目前，农村金融服务主要有由农业产业巨头牵头的“农业产业链+金融”模式，电商平台牵头的“电商平台+金融”模式和由农商行等牵头的传统农场金融机构服务模式，通过对生产、经营、交易等产业链数据的分析，信用体系得以完善，农村金融的服务能力显著加强。

农副产品溯源中心

百度助力打造农副产品溯源中心，实现农副产品全生命周期信息的采集及高可靠性存储，从区块链育种、到生产环境和生长情况上链、到加工信息上链，实现全流程可控可查，质量安全唯一可溯源。这不仅提高了消费者信任度，也为政府综合监管提供全面数据支持。

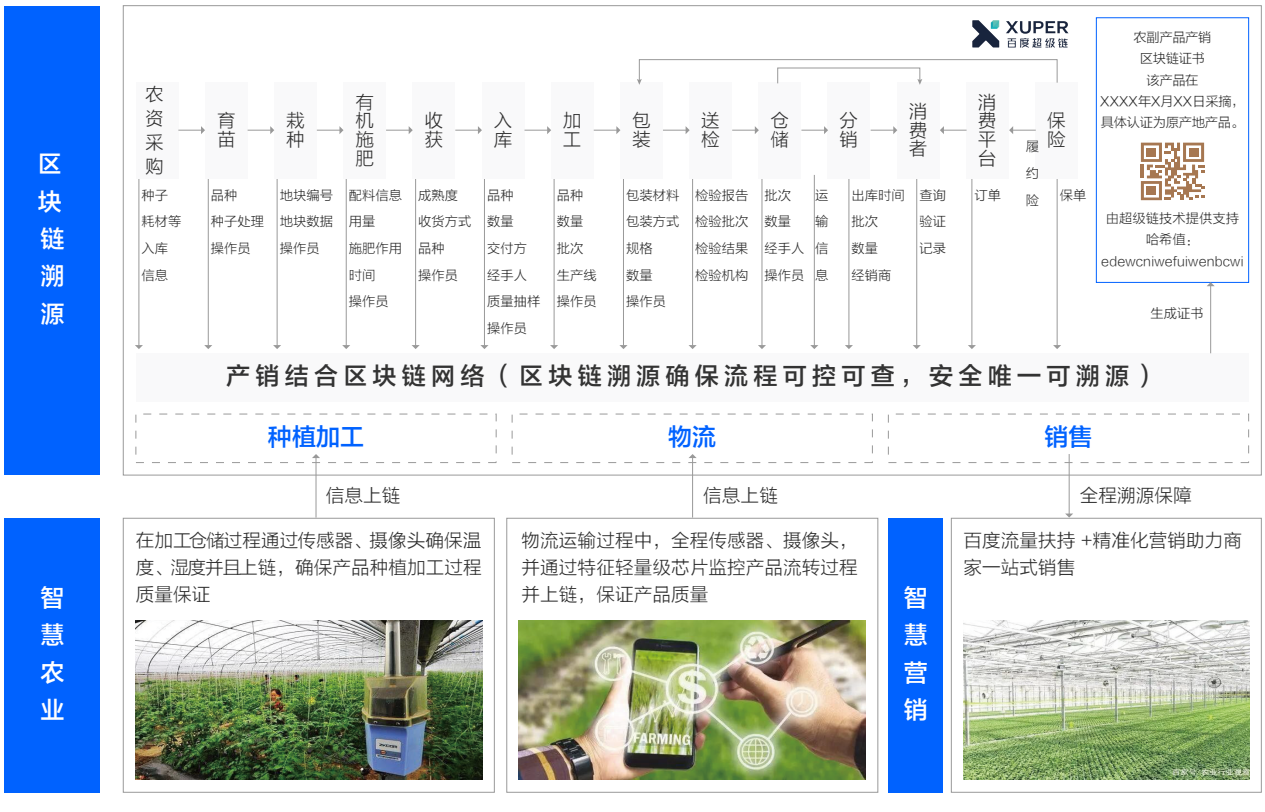


图3.4 百度农副产品溯源方案

3.1.3 产业服务体系建设

农业产业链条长，信息的时间、空间、线上、线下跨度大，促进全产业链信息、数据、知识的治理、共享与服务显得尤为重要。目前，国家和各地已建成一批农业大数据平台、专业化农业信息平台和农业电子政务服务平台，融合农产品生产、价格、贸易、消费等数据，提供数据查询、在线分析、共享交流、专家咨询、远程诊断、信息发布等应用服务。未来的产业服务平台，将进一步加强人工智能技术在数据模型构建、知识提取、智能决策、智能预测等方面的能力，实现农业数据的深度利用和良性反馈；同时，通过平台聚集品牌、技术、生态、人才等要素，培育当地特色产业优势。

乡村特色产业集聚中心建设方案

以本地特色产业园为载体，建立乡村特色产业集聚中心，基于“技术赋能+运营服务+产业链培育+品牌建设+人才赋能”五大服务支撑体系，实现乡村特色产业的发展集聚和转型升级，为当地培育特色产业积累人才，同时促进乡村企业转型，拓宽产品销售渠道、降低经营成本，并为乡村百姓提供更多的就业机会，降低创业成本、提高工作收入。

图3.5 百度助力建设乡村特色产业聚集中心

3.2 践行五大智能化转型举措，加速乡村产业升级

加速乡村产业升级，应充分发挥政府在战略引领、政策支持、市场培育、标准构建和公共服务完善等方面的作用，兼顾地区差异化禀赋优势与实际情况，引导和鼓励农业生产经营主体、农业科技企业、农业社会化服务组织等多元市场主体投入资金、人才、技术等各类要素，逐步形成一套政府引导、市场参与、多方协同的推进机制，推动农业产业的数字化、智能化，加快乡村产业生态建设进程。具体有以下举措建议：

◉ 技术能力升级：农业科技应用与普及

促进云计算、物联网、大数据、人工智能、3S、5G、区块链等技术在农业方向的技术攻关和应用推广，联合农业科技企业，探索创新服务模式，让技术好用、易用、实用。因地制宜推广设施农业、无人机、自动驾驶、植物工厂、无人饲养等科技赋能的农业生产模式。建设技术服务平台，实现农技推广、技术指导、服务技术培训、农技专家库等线上服务，为农技推广工作科学、高效地开展提供平台和技术支撑。

◉ 组织能力升级：产业服务平台升级

升级产业服务平台，需要将数据收集呈现、农业信息发布等基本服务平台，升级为具备结构化和非结构化数据科学分析能力的数据决策平台、具备丰富农业场景模型的AI赋能平台、具备专业农业信息并转化为农业知识图谱的知识共享平台、实现高效率农业综合执法的政务综合服务平台。构建集技术建设、生态聚拢、品牌营销、人才培养功能的全方位、高质量、多效益的综合服务平台，提升产业服务水平。

◉ 运营能力升级：建立长效数智运营机制

数智化农业产业链和产业服务体系的建立不是一朝一夕的事情，需要有长期战略、长期思维和长期决心。因此，长效运营机制的建立显得尤为重要，需要政府发挥引导作用，根据实际情况引入运营主体，调动企业、农户的参与积极性和效用反馈，促进系统、体系、机制的螺旋上升发展。此外，农业产业链环节繁多，服务体系涉及多个部门，政策之间的统筹协同、数据的互联互通、目标的拆解组合需要在运营过程中逐步实现落地。

◉ 生态能力升级：发挥龙头企业牵引作用

在技术应用、产业协同、金融保险等多方面，重视和发挥本地优势产业、龙头企业的牵引作用，建设一批示范应用联盟，推广成本较低、成熟可复制的智慧农业应用模式。鼓励农民合作社、种养大户、家庭农场等模式，支持企业打造全产业链，建设本地产业生态，让农民、本地人分享产业链延长收益。

◉ 战略能力升级：以标准固化数智升级成果

促进农业科研院所、标准化组织、高校、企业等的产学研合作，根据数智技术对产品和服务的改造特征制定相关标准体系，如产品标准、技术标准、服务标准，使得产业链参与者有标准可循，打造差异化产品和服务，形成有地方特色的品牌，有利于积累长远竞争优势。

3.3 产业全面升级提升多方效益

3.3.1 加速百姓生活质量提升

消费者买得更安心——数智化平台的应用和“从农田到餐桌”的全过程可追溯体系的建立，可减少连接农业生产端和消费端的中间环节，使消费者能够以更短的时间、更实惠的价格获得更新鲜的农产品。消费者通过扫描二维码等方式便能快速了解到从种植到收获的全流程信息，为消费者提供产品安全与质量保障。

农民工作效率与质量提升——通过应用无人机巡田、无人耕作机、节水灌溉系统、种植监测等智能农业设备和技术，可精确调控农作物生长的各个环节，农民在单位时间内的工作效率提升的同时，农产品的生产质量也得以提高。

创造新业态、新岗位——数智化农业技术的推广，使农产品质量提高、流通进程加快、销售渠道拓宽，推动农产品的品牌化进程；而品牌体系的建立与完善将进一步带动乡村旅游、休闲农业等农业新业态的发展，为农户提供更多就业岗位、创造多元化价值，切实提升农民的长期收益。

3.3.2 帮助企业产销实现降本增效

企业生产营运成本降低——依托于农业物联网的基础设施，企业可以将生产链全方面的数据打通、整合，运用先进的人工智能分析技术实现无人化生产、精准化管理，减少对环境资源和人工劳动的依赖程度，同时提升农产品的质量与产量。而持续的数据积累进一步助力企业的生产管理过程实现标准化、智能化、高效化，切实帮助企业实现降本增效的目标。

企业销售渠道拓宽——通过拥有互联网流量和新兴媒体资源优势的数智化运营平台，企业可利用直播、视频、文章等形式进行精准营销，降低企业的获客成本和线下销售成本；线上线下联动销售有助于企业提升农产品销量，实现收入正向增长。

企业运营、品牌体系建立——线上平台独有的连通性、互动性特点可以扫除买卖双方信息沟通的障碍，企业不仅可以将农产品信息直接传递给消费者，还基于所收集的消费者评论和反馈，对产品质量、运营策略等进行针对性改进，形成良性产销循环。智慧农业重构了生产、运营的过程，企业的品牌形象也随之得以塑造，意味着企业产品将会拥有更高的溢价，切实提升企业的长期收益。

3.3.3 助力政府建设高质量乡村经济与生态

构建特色人才高地，推动产业转型升级——在促进乡村基础设施升级和数智农业发展的过程中，一大批接受过高等教育、拥有技术知识的新农人将会出现，为建设现代新农村注入新的想法与活力。智能化管理、精细化生产的实现，在提升生产水平、效率的同时，也催生如观光农业、云农场、元宇宙农业、无人农场等农业新业态、新模式，激发当地特色产业活力，加速乡村一二三产业的融合发展，为贫困地区创造更多就业机会，为乡村扶贫、乡村产业振兴开辟新道路。

推进乡村治理的现代化发展——利用新一代信息技术对乡村事务大数据进行收集、存储与分析，一方面可有效收集整理群众需求和意见，提升群众在社会治理过程中的参与度和满意度，增强基层政府决策的科学性和精准性；另一方面可提高乡村综合服务的信息化水平，加强乡村的法治建设与文化建设，推动农业实现全方面、高质量发展。

建设绿色农业、美丽乡村——高标准农田经过提质升级后，采用轮灌及微灌控制模式，一般情况下，综合节水成本可以达到15-30% 以上，滴灌比常规节约用肥20%左右，肥料利用率从30%-40%提高到60%-70%。智慧农业技术在种植的同时加强对土壤的修复和保护，提高土壤有机物的活性成分，降低土壤板结的概率，为种植农作物的成长提供优质环境，推动绿色农业发展。

04
百度乡村产业振兴实践案例

4.1 设施蔬菜智脑实践案例

百度智能云联合某农业龙头企业共同打造设施蔬菜智脑，运用云智一体的技术赋能设施蔬菜质量标准化、发展数智化，助推蔬菜产业发展和乡村振兴。

图4.1 设施蔬菜智脑

面对客户信息化程度不高、劳动效率不高、无统一生产标准的痛点，百度智能云将行业数据与数智技术相融合，通过百度天工AIoT物联网平台实时采集棚内物联环境数据，结合作物候期等信息，形成种植决策平台——“设施蔬菜智脑”，建立起尖椒、长茄、番茄和黄瓜等蔬菜作物为先期试点的科学种植模型，提供生产种植、产量预测、土壤墒情等分析决策，实现了从生产、采摘到销售的全流程智慧化管理：

- **新农业 – 精准生产：**通过科学种植模型与实际生产理论相结合使精准生产得以实现，推动“经验种植”向“智能种植”转变，极大提高作物产量、产品质量，助力企业降本增效。目前，企业的蔬菜种植产量提升10%，商品果率提升15%-20%，水、肥、药降低了15%。
- **新产业 – 打通产销：**通过将预测数据和实时数据相结合，可实现果品质量与产量的预测，有助于企业提前布局销售和物流。此外，小度智能终端可接入蔬菜售卖渠道，如消费者可在小度中通过5Z农场、社区团购等应用直接下单购买蔬菜，通过产销联动加速产业链线上线下的融合发展。
- **新格局 – 服务升级：**相比传统农业碎片化的人工劳动，设施蔬菜智脑助力农业技术员及管理员对农田进行科学管控，提升农业劳动力生产水平，企业生产效率再度提升50%以上，企业服务水平进一步升级，促进形成乡村产业服务新格局。

4.2 测土配方一张图实践案例

百度智能云依托物联网、大数据、人工智能等先进技术，协助云南某化肥龙头企业子公司承接的云南全域各县测土配方一张图工作，提升新时代测土配方工作的数字化、智能化水平。

图4.2 测土配方一张图示意图

针对客户缺乏算法平台、数据无法统一管理的痛点，百度智能云基于百度天工AIoT时空数据管理平台接入多元异构数据，并承担数据融合存储的工作，对测土配方数据进行一张图展示、管理，为客户建成能够展示土壤养分数据、推荐配方的农业平台，提升客户业务能效：

- **新农业 – 精准生产：**数智化算法平台一方面可系统性地提供精准分析、配方配肥、施肥建议，同时沉淀、管理田块级用户数据，实现农业生产流程效率提升；另一方面可通过构建基于气象、土壤、作物品种信息等多源数据构建作物生长发育模型，对作物生长过程进行逐日动态模拟，支撑农业收获期的精细化管理。
- **新产业 – 赋能营销：**通过为用户生成定制化方案及建议，提升农户观摩示范田、“跟着学跟着种”的使用体验；数智化工具赋能销售全链路，实现终端用户分级分区的精细运营与管理，进一步提升获客效率、提高产品销售额，助力经销商实现精准营销。
- **新格局 – 人才升级：**农户可随时随地观摩线上示范田，并根据定制化方案进行配肥施肥，以提高农业劳动效率，有助于进一步提升农业劳动力的整体素质，推动乡村产业振兴发展。

结语：
推进乡村产业数智化，为乡村振兴构筑科技力量

“十四五”时期，我国“三农”工作重心转向全面推进乡村振兴，加快中国特色农业农村现代化进程。促进农业生产高质高效、乡村生态宜居宜业、农民生活富裕富足，是稳住农业基本盘的必要途径。在推动乡村产业振兴的进程中，发挥智慧农业的引擎作用，促进一二三产业融合发展，同时建立健全农业产业服务体系，将激发乡村产业的活力和无穷潜力，并为长效发展提供有力保障。

我国农业正值转型发展关键时期，政府在其中扮演着引领者角色，在农业品牌建设、农村人才留存、农业生态发展、智能技术赋能等方面发挥着至关重要的作用。智慧农业发展对作为人口大国的中国来说意义深远，但并非一蹴而就。政府在推进智慧农业建设中可分为三个阶段：政策先行、示范试点、规模推广。第一阶段，政策先行，注重顶层设计的引导作用，进行由中央到地方的政策分级分层落地，调度“产学研”各领域资源，统筹部署；第二阶段，示范试点，先选取转型时机较成熟的地点或项目建立示范试点案例，在实施智能化升级过程中持续评估与迭代；第三阶段，规模推广，根据试点标杆项目及成功案例的经验，推广复制到背景类似的其他项目中，稳步推进，打造具有中国特色的智慧农业新图景。

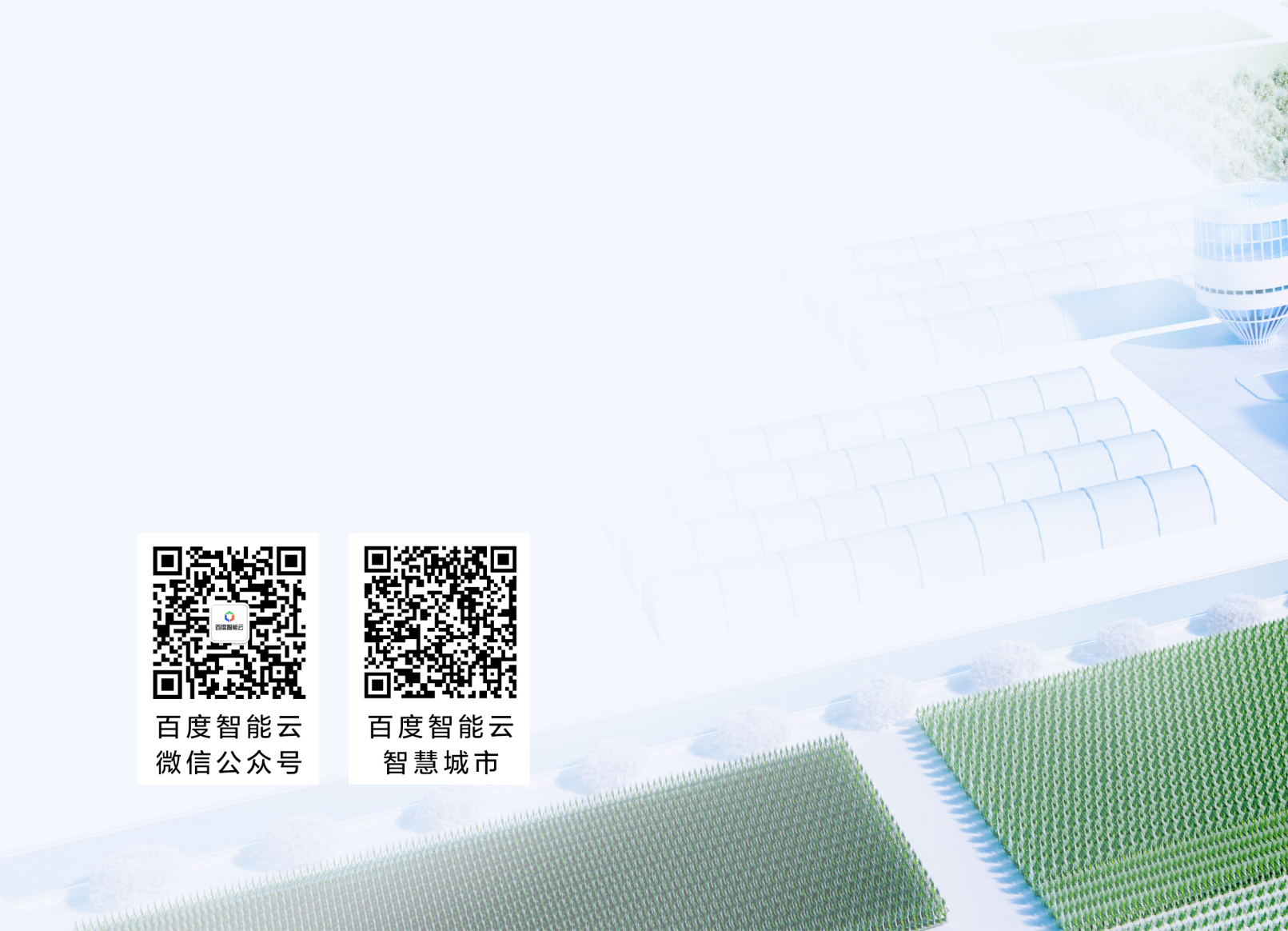
百度作为智能化升级的行业引领者，正持续关注乡村振兴与智慧农业等社会话题。百度智能云依托强大的平台底座能力，围绕农业全产业链沉淀智能化应用，发挥技术和资源优势，赋能区域品牌深度、人才精度、生态广度、技术高度，不断创新乡村新业态新模式，推动现代化农业发展与乡村产业振兴，为我国经济社会的高质量发展贡献科技力量。

版权所有

本报告版权属于百度智能云所有。未经事先书面授权许可，任何主体或个人不得修改、复制、转载、摘编或以其它任何方式使用本报告的全部或部分内容。

免责申明

所载资料仅供一般参考用，并非针对任何个人或团体的个别情况而提供。虽然编写团队已致力提供准确和及时的资料，但不能保证这些资料在阁下收取时或日后仍然准确。任何人士不应在没有详细考虑相关的情况及获取适当的专业意见下依据所载资料行事。



百度智能云
微信公众号

百度智能云
智慧城市