

国家标准《智慧农业 术语》
(征求意见稿) 编制说明

标准起草工作组
2025年5月

目 录

一、工作简况	1
(一) 任务来源	1
(二) 制定背景	2
(三) 起草过程	5
二、标准编制原则和主要技术内容确定的依据	6
(一) 编制原则	7
(二) 主要内容及确定依据	7
三、主要试验（或验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济结果	32
(一) 主要试验或验证的分析、综述报告，技术经济论证	32
(二) 预期的经济效果	32
四、采用国际标准和国外先进标准的程度。	33
五、与现行法律法规和强制性标准的关系	33
六、重大分歧意见的处理经过和依据	33
七、标准作为强制性或推荐性标准发布的意见	33
八、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织实施、技术措施、过渡办法等）	33
九、废止现行有关标准的建议	34
十、其它应予说明的事项	34

《智慧农业 术语》国家标准（征求意见稿）

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

根据国标委发【2023】63号，国家标准化管理委员会关于下达2023年第四批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知，智慧农业 术语（项目计划号：20232101-T-424）。主管部门为国家市场监督管理总局，归口单位为中国标准化研究院（现调至全国农业基础与通用标准化技术委员会），主要起草单位为中国标准化研究院、中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所、南京农业大学、中国农业机械化科学研究院集团有限公司、先正达生物科技（中国）有限公司、中国农业大学、北京市农林科学院智能装备技术研究中心、北京市农林科学院信息技术研究中心、中国农业科学院都市农业研究所、北京合众思壮科技股份有限公司、中科合肥智慧农业谷有限责任公司、华南农业大学、吉林大学、南京中医药大学、中国农业科学院农业信息研究所、中标政联（北京）标准化技术院、北京爱科农科技有限公司、农业农村部南京农业机械化研究所、中国农业科学院作物科学研究所、北京林业大学、北大荒农垦集团有限公司、中国水利水电科学研究院、中国农业科学院植物保护研究所、中化农业现代有限公司、潍坊学院、浙江大学、北京物资学院、华东交通大学、内蒙古伊利实业集团股份有限公司、牧原食品股份有限公司、北京市华都峪口禽业有限责任公司。本文件主要起草人：席兴军、雷添杰、王朝元、刘兵、吕程序、杨信廷、袁梦龙、李道亮、王儒敬、王宏斌、冯文亭、姜雪连、杨其长、梅鹤波、张霆、吴文勇、孟香清、李璇、万金红、周国民、吴才聪、宋振伟、齐江涛、陈云、郭建明、孟玲玲、刘燕德、左敏、韩佳伟、周波、张浩文、纪志远、黄培奎、杨玉丰、刘升平、林涛、胡小山、刘羽、杨潇、刘琪。

表1 项目主要参加单位及人员分工

序号	姓名	工作单位	职称	分工
1.	席兴军	中国标准化研究院	研究员	标准主持起草人，标准起草全面工作。
2.	雷添杰	中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所	研究员	牵头通用关键技术术语（感知与处理）的编写

3.	王朝元	中国农业大学	教授	牵头应用场景术语（畜禽养殖）的编写
4.	刘兵	南京农业大学	教授	牵头通用关键技术术语（模型与决策）的编写
5.	吕程序	中国农业机械化科学研究院集团有限公司	正高级工程师	牵头通用关键技术术语（控制与执行）的编写
6.	杨信廷	北京市农林科学院信息技术研究中心	研究员	牵头应用场景术语（农产品质量追溯等流通领域）的编写
7.	袁梦龙	先正达生物科技（中国）有限公司	工程师 / 技术总监	牵头应用场景术语（种植）的编写
8.	李道亮	中国农业大学	教授	牵头应用场景术语（水产养殖）的编写
9.	王儒敬	中科院合肥物质科学研究院	研究员	参与通用关键技术术语（感知与处理）的编写
10.	王宏斌	中化现代农业有限公司	高级工程师	参与应用场景术语（种植）的编写
11.	冯文亭	北京林业大学	副教授	参与应用场景术语（种植）的编写
12.	姜雪连	潍坊学院	副教授	参与应用场景术语（种植）的编写
13.	杨其长	中国农业科学院都市农业研究所	研究员	参与应用场景术语（种植）的编写
14.	梅鹤波	北京市农林科学院智能装备技术研究中心	副研究员	参与应用场景术语（种植）的编写
15.	张霆	北大荒农垦	高级工程师	参与应用场景术语（种植）的编写
16.	吴文勇	中国水利水电科学研究院	研究员	参与应用场景术语（种植）的编写
17.	孟香清	先正达生物科技（中国）有限公司	高级工程师	参与应用场景术语（种植）的编写
18.	李璇	南京中医药大学	副教授	参与应用场景术语（畜禽养殖）的编写
19.	万金红	中国水利水电科学研究院	研究员	参与应用场景术语（种植）的编写
20.	周国民	中国农业科学院农业信息研究所	研究员	参与通用关键技术术语（控制与执行）的编写
21.	吴才聪	中国农业大学	教授	参与通用关键技术术语（感知与处理）的编写
22.	宋振伟	中国农业科学院作物科学研究所	研究员	参与应用场景术语（种植）的编写
23.	齐江涛	吉林大学	教授	参与通用关键技术术语（控制与执行）
24.	陈云	北京合众思壮科技股份有限公司	董事长	参与通用关键技术术语（感知与处理）的编写
25.	郭建明	北京爱科农科技有限公司	董事长	参与通用关键技术术语（模型与决策）的编写
26.	孟玲玲	中国标准化研究院	工程师	参与标准文本及编制说明整体。
27.	刘燕德	华东交通大学	教授	参与应用场景术语（农产品质量追溯等流通

				领域)的编写
28.	左敏	北京物资学院	教授	参与应用场景术语(农产品质量追溯等流通领域)的编写
29.	韩佳伟	北京市农林科学院信息技术研究中心	副研究员	参与应用场景术语(农产品质量追溯等流通领域)的编写
30.	周波	中国农业科学院都市农业研究所	副研究员	参与应用场景术语(种植)的编写
31.	张浩文	中国农业科学院植物保护研究所	副研究员	参与应用场景术语(种植)的编写
32.	纪志远	中国农业科学院作物科学研究所	助理研究员	参与应用场景术语(种植)的编写
33.	黄培奎	华南农业大学	副教授	参与应用场景术语(种植)的编写
34.	杨玉丰	中标政联(北京)标准化技术院	院长	参与通用关键技术术语(感知与处理)的编写
35.	刘升平	中国农业科学院农业信息研究所	副研究员	参与通用关键技术术语(模型与决策)的编写
36.	林涛	浙江大学	教授	参与应用场景术语(种植)的编写
37.	胡小山	牧原食品股份有限公司	董事长	参与应用场景术语(畜禽养殖)的编写讨论
38.	刘羽	中国农业大学	助理研究员	应用场景术语(畜禽养殖)的编写
39.	杨潇	中国农业大学	助理研究员	应用场景术语(畜禽养殖)的编写
40.	刘琪	内蒙古伊利实业集团股份有限公司	高级工程师	应用场景术语(畜禽养殖)的编写

(二) 制定背景

1、智慧农业行业发展现状

智慧农业得到了国家层面的高度重视和政策支持。农业农村部发布了《关于大力发展智慧农业的指导意见》和《全国智慧农业行动计划(2024—2028年)》，明确提出要全面启动智慧农业公共服务能力提升、重点领域应用拓展、示范带动等行动。此外，2024年中央财政投入智慧农业专项补贴超120亿元。国家支持建设智慧农业引领区，推动技术创新和应用示范。例如，浙江计划到2028年建成1000家数字农业工厂和100家未来农场。

智慧农业行业正处于快速发展阶段，市场规模不断增长。2024年，中国智慧农业市场规模达到924亿元，同比增长11.86%，预计2025年将突破1100亿元。智慧农业的应用场景广泛，涵盖了农业生产、管理、销售等多个环节，涉及农产品质量安全追溯、农业物流智能化、农业金融智能化、农业服务智能化等多个领域。

物联网设备在农业中的应用日益普及，如土壤湿度传感器、气象站、多光谱无人机等，实现了农业生产环境的实时监测和精准管理；农场主可以使用传感器监测土壤湿度、气温、空气湿度等环境参数，并将这些数据传输到云端，以帮助决策制定和资源管理。大数据技术对农业生产起到了关键作用，通过对海量农业数据的收集和分析，为农业生产提供科学决策支持，例如预测农作物病虫害的发生趋势。人工智能技术 AI 技术广泛应用于种植、养殖、农产品质量安全追溯等多个领域，如智能灌溉系统、智能温室控制系统、智能识别与监控系统等。无人农场管理系统和智能农机装备（如无人驾驶拖拉机、植保无人机）的应用，推动了农业生产全流程的自动化和智能化，提高了生产效率。

2、制定智慧农业术语标准的必要性

术语标准是指在特定领域或行业内，对专业术语的定义、使用方法、表达形式等进行统一规范的准则。术语标准可以为专业领域内的概念和事物提供了明确的定义和规范的表达方式。比如，界定“智慧农业”或“数字农业”这个名词的概念，有了这样一个标准概念，在不同人群不同角色在交流时，能够迅速、准确地理解彼此所指的具体内容，避免因语言模糊而产生误解。再比如，智慧农业是数字技术与传统农业的结合，是一个跨学科跨行业跨领域的一个新生事物，制定《智慧农业 术语》标准能够帮助相关不同领域的工作者快速理解专业信息。数字技术工程师和农业行业领域专家可以通过对相关术语的共同理解，更好地合作开展研究和应用。

术语标准确保多领域相关参与者对智慧农业不同场景的术语有统一的理解，从而保障相关工具的使用。同时，在全球化的背景下，术语标准是实现国际交流和合作的基础。目前智慧农业在我国起步近十余年的时间，行业发展快速，智慧农业标准化发展还在迅速发展，未有相关术语标准，制定《智慧农业 术语》国家标准补齐了这方面空白，也可以被广泛应用于智慧农业贸易、技术交流和国际合作中。促进了智慧农业产业的发展。

3、相关标准制修订情况

根据全国标准信息公共服务平台上对“智慧农业”关键词进行检索，目前已发布国家标准 2 项，为 GB/T 43443-2023《物联网 智慧农业信息系统接口要求》和 GB/T

43440-2023《物联网 智慧农业数据传输技术应用指南》，均为信息技术标准；地方标准主要是集中在江苏、湖北、陕西、黑龙江、内蒙古等地，共计 13 项，均为 2021-2024 年近五年内发布，其中苏州发布了一系列智慧农业示范基地建设与评价规范标准，包括智慧农场（大田）、智慧牧场（生猪）、智慧渔场、智慧菜园、智慧园艺等 5 部分，杨凌发布了智慧农业园区数据获取、数据贮存、数据处理、数据采集等技术规范。这些标准的发布体现了智慧农业建设在实践中的不断推进和规范化发展，为智慧农场的建设提供了明确的指导和评价依据，推动了智慧农业的产业化发展，为当地智慧农业的发展提供了支撑。

（三）起草过程

1. 成立标准制定工作组

标准制定计划下达后，2024 年 9 月在北京召开了国家标准《智慧农业 术语》第一次起草工作会。参加单位包括中国标准化研究院、先正达、等单位参加的标准起草工作组，确定了编制工作方案、具体任务分工等。

2. 确立工作计划和标准制定原则

按照工作任务要求，工作组进行了任务分解，制定了标准起草工作计划和任务分工表。

3. 形成标准草案

标准起草工作组首先收集、翻译和整理了国内外关于智慧农业的相关研究进展和先进国家的相关标准、法规等文献资料，掌握了有关标准现状；并对我国智慧农业相关标准中所涉及的术语等技术内容进行归纳总结，为标准奠定理论基础。在《智慧农业 术语》国家标准第一次起草工作会的基础上，起草工作组及相关单位共同讨论了《智慧农业 术语》国家标准的主要技术内容，初步形成了《智慧农业 术语》国家标准草案。

4. 形成标准讨论稿和编制说明

2024 年 12 月，起草工作组组织相关单位和专家在视频会议方式的召开了第 2 次标准起草工作会。参加单位包括中国标准化研究院、中国农业科学院农业环境与可持

续发展研究所、中国农业机械化科学研究院集团有限公司、先正达生物科技（中国）有限公司、北京市农林科学院智能装备技术研究中心、北京合众思壮科技股份有限公司、中科合肥智慧农业谷有限责任公司、华南农业大学、吉林大学、南京中医药大学、中标政联（北京）标准化技术院、北京爱科农科技有限公司、农业农村部南京农业机械化研究所、北大荒农垦集团有限公司、中国水利水电科学研究院、中化农业现代有限公司等。与会成员对《智慧农业 术语》国家标准草案针对各自熟悉的领域提出了详细的意见，会后根据修改意见形成了《智慧农业 术语》国家标准讨论稿及其编制说明。

2025年3月，起草工作组召集相关单位专家以线上线下结合的方式召开了第3次标准起草工作会，此次会议对原先的讨论稿进行了充分的讨论，并在框架上提出了颠覆性意见，建议重新整合并简化其框架，最终确定为范围、基础术语、关键术语、场景术语等4部分主要内容，并且重新进行了工作内容划分，使得各团队职责更明确，补充了各自领域上更为权威和更为熟悉的专家团队及龙头企业。

2025年4月，各小组召集各起草组成员召开了标准起草小组讨论会，与会者介绍了各自的研究领域，涵盖了数字农业、智能装备、土壤质量、智慧灌溉、病虫害预警等多个方面。会议的目的是组建一个团队，共同推进智慧农业相关的标准化工作，特别是在智慧农业术语方面。我们讨论了智慧农业相关的标准化工作，特别是在智慧农业术语方面。来自不同机构的专家介绍了他们的研究领域，涵盖了数字农业、智能装备、土壤质量、智慧灌溉、病虫害预警等多个方面。会议的目标是组建一个团队，共同推进智慧农业相关的标准化工作。

5.形成标准征求意见稿和编制说明

在前期工作的基础上，2025年4月-5月，起草工作组组织相关单位和专家以小组形式以每周一次的频率与各小组以线上或者线下的会议方式召开了各自领域术语编写讨论会。与会成员介绍和分析了各自负责的技术工作情况，根据实际情况对标准文本的内容再次进行了完善修改，最终经过起草工作组的整合形成了《智慧农业 术语》国家标准征求意见稿及标准编制说明。

二、标准编制原则和主要技术内容确定的依据

(一) 编制原则

1.1 标准编制过程中遵循科学、合理、可行的原则，力求做到规范科学。标准起草小组广泛的听取有关各方的意见，在保证标准技术先进、经济合理、安全可靠、切实可行的前提下，尽可能的采用国际和国外的先进标准。

1.2 在标准的制定过程中严格遵循国家有关方针、政策、法规和规章，严格执行强制性国家标准和行业标准。与同体系标准及相关的各种基础标准以及配套使用的取样、试剂规格等标准相衔接，遵循了政策和协调统一性原则。

1.3 在标准制定过程中力求做到：技术内容的叙述正确无误；文字表达准确、简明、易懂；标准的构成严谨合理；内容编排、层次划分等符合逻辑与规定。

(二) 主要内容及确定依据

本标准主要技术框架由组织中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所、中国水利水电科学研究院水利研究所、北京农林科学院智能装备技术研究中心、华南农业大学、吉林大学、先正达生物科技（中国）有限公司等单位和领域内权威行业专家对该标准内容进行了研究与讨论，确定了标准的基本框架，然后结合术语标准的规范，以及满足市场需求为目的，对其中的关键术语进行充分讨论和权威专家广泛研讨的基础上确定。

1 标准名称

《智慧农业 术语》，根据国家标准制定计划进行确认。

2.标准适用范围

此标准适用范围按照术语标准的要求进行撰写，“术语标准首先要确定标准所涉及的领域，其次要确立改领域中的概念体系，明确每个概念在概念体系中的位置，以及概念之间的关系。”此文件主要是为了更好指导智慧农业相关产业的研发、评价等各项活动，使得各领域相关从事者可以对智慧农业相关术语的概念有更清晰明确的认知。此范围经过了起草组反复的讨论和修改。

第一次范围经过讨论修改为：

“本文件确立了智慧农业应统一的基础性与通用性的重要名词与术语。

本文件适用于智慧农业相关产业的研发、评价等各项活动。

——基础术语、设施设备、数据、决策模型、控制、场景应用（种植、养殖、水产）

——基础术语、信息技术（感知、处理、决策、控制）、设施设备、集成与应用（系统和平台）”

后经过起草工作组讨论后对框架进行修改，将原先设定的设施设备、感知处理、控制执行合并为关键部分，场景应用分为种植、养殖、水产、追溯（新增），为了使得范围与后文保持一致且更明确，更符合此标准的目的所在，第二次将范围修改为：

“本文件确立了智慧农业应统一的基础性与通用性的重要名词与术语。

本文件适用于智慧农业相关的管理、研发、应用和评价等各项活动。”

3.“基础通用”

第一次讨论会将基础部分分为 4.1 基础、4.2 表型、4.3 标准农业词汇表、4.4 通讯协议等四部分。其中 4.1 基础术语集合了在智慧农业领域中广泛使用的专业词汇，如智慧农业，数字农业，无人农场系列的术语等。4.2 表型术语主要是与植物表型（Phenotyping）相关，指的是用于描述植物外观特征、生长状态和生理表现的标准化术语和指标。这些术语和指标用于记录、分析和比较植物在不同环境条件下的表现。潘映红. 论植物表型组和植物表型组学的概念与范畴. 41(2): 175-186; 4.3 标准农业词汇表根据联合国粮食及农业组织（FAO）提供的 FAOLEX 数据库中的信息，提供农业领域的常用的专业术语。选择一些具有代表性的、常见的农业术语，如“作物”、“土壤”、“灌溉”等。同时，也考虑到了术语的多样性，包括种植、养殖、土壤、灌溉、植物保护等方面的内容。4.4 通讯协议是实现设备间数据传输和交互的基础。此部分分为显示、地址、数据和消息、其他等 4 部分内容。

经过讨论之后，对术语词条进行筛选，有的仅为传统农业，并不能显示智慧农业的特点，同时认为词条中关于类似无人果园等词条应放置于场景术语中。并且有的部分如通讯协议经过起草工作组筛选之后所剩无几，最终决定将此部分进行合并，统一

为基础通用术语。所谓“基础”，应该是指在某个领域或学科中，被广泛接受和使用的基本词汇，是构建该领域知识体系的基石，是整个体系中中最基础的技术、概念，需要打造智慧农业大厦的地基；而“通用”，是指可以广泛应用的，通常包括一些关键的概念、定义和专业词汇。所以，整合目前智慧农业领域的常用的核心技术，比如说物联网、大数据、人工智能等，符合“基础通用”的要求。所以经过整合，形成了以下基础通用术语词条，共计 14 条数据。

3.1 智慧农业，来源：GB/T 43440-2023，有修改）；

3.2 数字农业，来源：农业农村部印发的《数字农业农村发展规划（2019-2025 年）》；

3.3 工厂化农业，来源：“十四五”国家重点研发计划“工厂化农业关键技术与智能农机装备”重点专项指南）；

3.4 农业物联网，来源 农业物联网体系结构与应用领域研究进展；

3.5 植物工厂，来源（“工厂化智能农机装备”专项指南）；

3.6 智能农机装备，来源[陈军.农机智能化是实现智慧农业之关键[J].中国农业资源与区划,2023,44(08):170+178.][甄鸣,涛高波.智慧农机大数据平台发展的问题及对策[J].农业经济,2018,(12):14-16.]

3.7 农业机器人，来源：GB/T 12643-2025,定义 2.6，有修改]

3.8 农业智能算法，来源：实践经验总结。

3.9 农业技术装备研发技术就绪度，来源（“工厂化智能农机装备”专项指南）

3.10 农业机器学习，来源：数字农业技术百科全书 Encyclopedia of Digital Agricultural Technologies_(由美国华盛顿州立大学张秦教授 2023 年 10 月主编)

3.11 农业数字孪生，来源：数字农业技术百科全书 Encyclopedia of Digital Agricultural Technologies_(由美国华盛顿州立大学张秦教授 2023 年 10 月主编)

3.12 农业数字基础设施，来源:数字农业技术百科全书 Encyclopedia of Digital Agricultural Technologies_(由美国华盛顿州立大学张秦教授 2023 年 10 月主编)

3.13 作物三维数字化，来源：十四五国家重点研发项目“南方粮食产区涝渍减灾应对技术及装备（2023YFD2300300）”

3.14 农业作业智能调度，来源：汤赞,罗郑雅.物联网在农机智能调度与作业管理中的应用研究[J].南方农机,2024,55(21):77-79.]

4.关键技术术语包括 4.1 表型与感知，4.2 模型与决策，4.3 控制与执行，

“4.1. 表型与感知”

感知与处理是实现智能化的基础和核心驱动力。感知是智慧技术与外部世界交互的基础，赋予了系统“看”“听”“感受”的能力。通过感知技术，智慧系统能够获取环境信息，从而为后续的处理和决策提供数据支持。感知技术的关键作用体现在信息获取、环境理解、多模态融合提升系统的感知能力，感知技术通过传感器、计算机视觉、语音识别等手段，实时获取环境中的数据。

处理是智慧技术的核心，它基于感知获取的数据进行分析、推理和决策。处理技术主要包括通过自然语言处理、知识图谱、强化学习等技术，系统能够从海量数据中提取有价值的信息，并做出智能决策，结合感知数据，实现系统的自我优化和学习，提升系统的整体性能。所以根据对“感知与处理”的核心知识点，在智慧农业术语标准的第2部分感知与处理框架搭建上，主要遵循了：数据来源—数据感知（采集）的相关技术，包含信号处理等关键技术—基于这些技术存在的数据感知设备—对采集的数据进行处理，遵循预处理（包括清洗）、存储与加工等操作。参考了智慧农业、物联网（IoT）、大数据处理等领域的相关研究成果和行业标准。本部分起草组经过讨论和整合，形成了以下术语词条，共计23条术语。

4.1.1 农业信息 agricultural information，来源：农业信息基础共享元数据 NY/T 3500-2019 3.5]

4.1.2 农业信息资源 ， [来源：农业信息基础共享元数据 NY/T 3500-2019 3.6]

4.1.3 农业数据，来源：[农业数据共享技术规范 NY/T 3501-2019 2.2]

4.1.4 农业元数据，来源：修改引用[农业信息基础共享元数据 NY/T 3500-2019 3.1]

4.1.5 农业大数据，来源：DB37-T 4473-2021 农业大数据分类与编码规范，3.1]

4.1.6 农业大数据标识符，来源：DB37-T 4473-2021 农业大数据分类与编码规范，3.2]

4.1.7 农业数据处理，修改引用：智慧农业园区数据处理技术规范 DB6111/T 197-2023 3.2】

4.1.8 农业数据增强，修改引用：智慧农业园区数据处理技术规范 DB6111/T 197-2023 3.3】

4.1.9 农业数据特征衍生，修改引用：智慧农业园区数据处理技术规范 DB6111/T 197-2023 3.5】

4.1.10 土壤护照，“土壤护照”（Soil Passport）这一术语最早出现在苏联时期的土壤信息管理实践中。1987年，苏联国家标准 GOST 17.4.2.03-86《自然保护. 土壤. 土壤护照》正式发布，标志着“土壤护照”概念的确立。该标准规定了土壤护照的内容和格式，旨在为土壤资源的管理和保护提供统一的技术规范。

4.1.11 农业数字表型，来源：基于十四五国家重点研发项目《南方粮食产区涝渍减灾应对技术及装备》（编号：2023YFD2300300）而来。

4.1.12 农业数字表型平台，来源：Nighttime environment enables robust field-based high-throughput plantphenotyping: A system platform and a case study on rice, Computers and Electronics in Agriculture, 2025]

4.1.13 田间数字表型系统，来源：Nighttime environment enables robust field-based high-throughput plantphenotyping: A system platform and a case study on rice, Computers and Electronics in Agriculture, 2025]

4.1.14 数字表型生物量，来源：基于水稻三维模型的表型参数提取及生物量估测，Journal of Henan Agricultural Sciences, 2023

4.1.15 农业遥感，[来源：GB/T 14950-2009，定义 3.1，有修改]

4.1.16 农业地理信息系统，[郑可锋,祝利莉,胡为群,等.农业地理信息系统的总体设计与实现[J].浙江农业科学,2005,(04):244-246+258.][吕雄杰,贾宝红,宋治文,等.中国

农业地理信息系统发展现状以及对天津的启示 [J]. 天津农业科学, 2010, 16(05): 76-79.][颜成文. 农业地理信息系统的构建 [J]. 现代化农业, 2003, (04): 28-29.] 4.4.4.7 农业地理信息系统, 来源: 曹卫星, 等. 2005. 农业信息学[M], 北京: 中国农业出版社.

4.1.17 农业传感器, 基于[王儒敬. 农业传感器: 研究进展、挑战与展望[J]. 智慧农业(中英文), 2024, 6(01): 1-17.]。

4.1.18 农业物联网传感器, 基于[高星星, 智慧农业 农业物联网传感器接口规范. 湖北省, 武汉市农业科学院, 2018-12-12.]

4.1.19 农业传感器精度, 基于十四五国家重点研发项目《南方粮食产区涝渍减灾应对技术及装备》(编号: 2023YFD2300300) 而来。

4.1.20 空天地智能感知系统, 基于 [郭一珂, 郭亮, 陈小杰, 等. 空天地智能感知技术在国土空间规划实施监测中的典型应用[J]. 自然资源信息化, 2024, (06): 93-100+116.]

4.1.21 农业卫星遥感感知网, 基于 [穆禹含, 成春生, 张建新. 水利感知网概念与建设思路[C]//中国水利学会. 2023 中国水利学术大会论文集 (第一分册). 水利部信息中心, 2023: 352-356. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2023.087906.]

4.1.22 农业气象站, 来源: 十四五国家重点研发项目“南方粮食产区涝渍减灾应对技术及装备 (2023YFD2300300)”

4.1.23 农业数据采集终端, 基于[李永凯. 基于云平台数据采集终端研究[D]. 西安石油大学, 2023.]

4.1.24 农业巡检机器人, 基于[李柏林, 梁均益, 苏秋仁, 等. 一种智能测温农业巡检机器人[J]. 科技资讯, 2024, 22(04): 161-164.][孙志强, 唐森洋, 罗兴发, 等. 农业巡检机器人路径规划研究应用现状[J]. 农业装备与车辆工程, 2025, 63(01): 18-24.]

4.1.25 农业机器视觉技术, 基于[YD/T 4918.3-2024]

4.2 模型与决策

模型搭建和决策支持是实现精准农业的核心环节。通过选择合适的机器学习模型, 结合实际需求制定决策规则, 农业生产者可以获得科学的管理建议, 优化生产流程,

提高经济效益。所以本部分根据起草工作组讨论之后确定后的逻辑框架分为模型类型、模型构建；模型评价；决策系统与平台；根据模型的构建方法、数据依赖性和应用场景的不同分为农业系统模型、作物生长模型、动物生长模型、水产生长模型、农业机理模型、数据驱动农业模型、农业大数据模型、农业病虫害预测模型等。

4.2.1 农业模型，来源：曹卫星，等. 2005. 农业信息学[M]，北京：中国农业出版社.

4.2.2 农业机理模型，来源：曹卫星，等. 2005. 农业信息学[M]，北京：中国农业出版社.

4.2.3 作物生长模型，来源：朱艳，汤亮，刘蕾蕾，等. 2020. 作物生长模型（Crop Grow）研究进展 [J] . 中国农业科学，53（16）：3235-3256.

4.4.1.4 动物生长模型，来源：李勇,蔡辉益,刘国华,等.机制性生长模型预测动物生长及体组分的研究进展[J].中国饲料,2009,(12):13-16. 有修改

4.2.5 水产生长模型，来源：李勇,蔡辉益,刘国华,等.机制性生长模型预测动物生长及体组分的研究进展[J].中国饲料,2009,(12):13-16. 有修改

4.2.6 数据驱动农业模型，来源：Fawcett, T. and Provost, F. (2013). Data Science for Business: What You Need to Know about Data Mining and Data-Analytic Thinking. O'Reilly Media, Inc. 有修改

4.2.7 农业病虫害预测模型 (agricultural pest and disease prediction model)，来源：张雪雪,王斌,田洋洋,等.作物病虫害预测机理与方法研究进展[J].中国农业科技导报,2019,21(05):110-120. 有修改。

4.2.8 农业模型算法构建，来源：朱艳，曹卫星，刘蕾蕾，等. 2022. 作物模拟与数字作物[M]，北京：科学出版社.

4.2.9 农业模型遗传参数来源：朱艳，曹卫星，刘蕾蕾，等. 2022. 作物模拟与数字作物[M]，北京：科学出版社.

4.2.10 农业模型参数校正，来源：朱艳，曹卫星，刘蕾蕾，等. 2022. 作物模拟与数字作物[M]，北京：科学出版社.

4.2.11 农业模型敏感性分析, 来源: 朱艳, 曹卫星, 刘蕾蕾, 等. 2022. 作物模拟与数字作物[M], 北京: 科学出版社.

4.2.12 农业模型不确定性分析, 来源: Daniel Wallach, David Makowski, James W. Jones, 等 . 2018, Working with Dynamic Crop Models, Academic Press, ISBN 9780128117569. 有修改

4.2.13 农业模型评价, 来源: Daniel Wallach, David Makowski, James W. Jones, 等. 2018, Working with Dynamic Crop Models, Academic Press, ISBN 9780128117569. 有修改

4.2.14 农业模型精度, 来源: 行业实践经验总结。

4.2.15 农业模型优化, 来源: 曹卫星, 等. 2005. 农业信息学[M], 北京: 中国农业出版社. 有修改

4.2.16 农业多模型集合, 来源: Daniel Wallach, David Makowski, James W. Jones, 等. 2018, Working with Dynamic Crop Models, Academic Press, ISBN 9780128117569. 有修改

4.2.17 农业模型耦合, 来源: 行业实践经验总结。

4.2.18 农业模型-数据同化, 来源: Daniel Wallach, David Makowski, James W. Jones, 等 . 2018, Working with Dynamic Crop Models, Academic Press, ISBN 9780128117569.有修改

4.2.19 数字孪生作物系统, 来源: GB/T43441.1—2023 信息技术 数字孪生 第1部分:通用要求, 有修改 来源: 朱艳, 曹卫星, 刘蕾蕾, 等. 2022. 作物模拟与数字作物[M], 北京: 科学出版社. 有修改

4.2.20 农业大数据云平台, 来源: 行业实践经验总结。

4.2.21 农业决策支持系统, 来源: 曹卫星, 等. 2005. 农业信息学[M], 北京: 中国农业出版社.

4.2.22 农业决策处方, 来源: 曹卫星, 等. 2005. 农业信息学[M], 北京: 中国农业出版社.有修改

4.2.23 农业专家系统，来源：曹卫星，等. 2005. 农业信息学[M]，北京：中国农业出版社.

4.2.24 作物生长模拟系统，来源：朱艳，曹卫星，刘蕾蕾，等. 2022. 作物模拟与数字作物[M]，北京：科学出版社.

4.3 控制与执行

智慧农业控制与执行主要是指通过物联网（IoT）、传感器技术、自动化设备和智能算法等手段，实现农业生产过程的自动化管理和精准操作。这种系统能够实时监测农业生产环境中的关键参数（如温度、湿度、光照强度、土壤湿度等），并通过智能决策系统自动调整设备运行，以优化作物生长条件。在智慧农业自动化系统中，控制过程可以被划分为控制对象和控制器，这种划分是基于控制系统的功能结构和逻辑层次，这种划分有助于明确系统的组成、功能和相互作用，从而提高系统的可设计性、可维护性和可扩展性。包括控制对象、控制器等；控制对象指被控制的实体或系统，它接受控制器的指令并产生相应的输出。在智慧农业中，控制对象可以是灌溉系统、温室环境控制系统、施肥系统等。控制器是控制系统的核心部分，它根据预设的目标和输入信号，计算并输出控制指令，以调节控制对象的行为。

执行系统是控制系统中负责将控制指令转化为实际操作的部分，执行系统是实现自动化和智能化控制的关键环节，能够显著提高农业生产的效率和精准度，包括无人驾驶拖拉机、播种机和收割机等。这部分根据大田种植模块中所使用的机具相关的部件来进行罗列，根据智慧大田种植的事件经验，起草组经过讨论后得来。

4.3.1 控制功能 Control Function ，来源：修改自 GB/T 35381.1-2017

4.3.2 比例积分微分控制，来源：行业共识自适应控制算法，来源：行业共识

4.3.3 变量控制技术，来源：修改自 Encyclopedia of Digital Agricultural Technologies

4.3.4 电子控制单元，来源：修改自 GB/T 35381.1-2017

4.3.5 农业边缘控制器，来源：行业共识

4.3.6 导航控制器，来源：行业共识

4.3.7 底盘控制器, 来源: 行业共识

4.3.8 自适应控制算法, 来源: 行业共识

4.3.9 执行机构, 来源: 修改自 SAG final report

4.3.10 装置, 来源: 修改自 GB35381.1-2017

4.3.11 机具, 来源: GB35381.1-2017

4.3.12 自走式农业机械, 来源: GBT 37164-2018

4.3.13 农机自动驾驶系统, 来源: 20241795-T-604

4.3.14 农用无人驾驶航空器, 来源: 修改自 GB/T 35018-2018、GB/T 38152-2019

4.3.15 执行设备参数, 来源: 修改自 SAG final report

4.3.16 农机整机智能化程度, 来源: 修改自 GB/T 28219-2018、GB/T 43780-2024、GB/T 42757-2023、SAG final report

4.3.17 生产率, 来源: GB/T 5667-2008

4.3.18 可靠性, 来源: 修改自 GB/T 18399-2001、GB/T 15706.1-1995、GB/T 5667-2008

4.3.19 可用度(使用有效度), 来源: GB/T 5667-2008

4.3.20 故障, 来源: GB/T 24648.2-2009

4.3.21 平均无故障工作时间, 来源: GB/T 5667-2008

4.3.22 功能安全, 来源: 修改自 GB/T38874.1-2020

4.3.23 单位能源消耗量, 来源: GB/T 5667-2008

5. “场景应用”

根据农业大类来分, 主要是种植、养殖、水产等三方面, 所以将本部分划分为 5.1 种植环节、5.2 养殖环节、5.3 水产环节,增加了“5.4 流通环节”。

5.1 种植

5.1.1 智慧种植, [DB23/T 2814—2021 DB 5303/T 31—2025]

5.1.2 智慧农场，基于[《主粮作物全生长周期智慧化管理决策技术规范》T/CIXX-2023]。

5.1.3 无人农场，基于[DB 3207/T 1060—2024， DB1331/T 091-2024]

5.1.4 智慧果园，基于[论文：吴建伟等，2025，智慧果园关键应用场景研究进展]

5.1.5 智慧温室，基于[Kayadibi, İ. (2025). An IoT-driven framework based on sensor technology for smart greenhouses and precision agriculture. International Journal on Smart Sensing and Intelligent Systems, 18(1)]

5.1.6 数字农田，基于[DB1331/T 091-2024， DB3402/T 78]

5.1.7 智能环境控制系统，基于[杨其长，《智慧蔬菜工厂》中国农业大学出版社，2024]

5.1.8 数字孪生种植系统，基于“十四五”国家重点研发计划“主要作物丰产增效科技创新工程”重点专项“南方粮食产区涝渍减灾应对技术及装备”课题三“基于数字孪生的涝渍灾害“四预”防控平台开发”中期报告。

5.1.9 数字孪生农田，基于“十四五”国家重点研发计划“主要作物丰产增效科技创新工程”重点专项“南方粮食产区涝渍减灾应对技术及装备”课题三“基于数字孪生的涝渍灾害“四预”防控平台开发”中期报告。

5.1.10 农业设施数字孪生体，基于[“十四五”国家重点研发计划“主要作物丰产增效科技创新工程”重点专项“南方粮食产区涝渍减灾应对技术及装备”课题三“基于数字孪生的涝渍灾害“四预”防控平台开发”中期报告。](#)

5.1.11 农业智能决策，基于[DB3402/T 78—2024 DB34/T 4940—2024 DB1331/T 091-2024 DB3402/T 78—2024]

5.1.12 农场管理系统，结合[DB3205/T 1087.1—2023 、GB/T43443—2023、DB3205/T 1087.2-2024]

5.1.13 环境智能调控设备，结合杨其长《智慧蔬菜工厂》中国农业大学出版社，2024 而来。

5.1.14 精准种植规划，基于[2020年农业农村部发布的《数字农业农村发展规划》(2019-2025)； NY/T 4298-2023 气候智慧型农业小麦-水稻生产技术规范；NY/T 4299-2023 气候智慧型农业 小麦-玉米生产技术规范]

5.1.15 土壤养分快速测绘，基于[张甘霖, 史舟, 王秋兵, 赵永存, 刘峰, 杨琳, 宋效东, 杨飞, 蒋卓东, 曾荣, 陈颂超, 杨顺华, 2023. 新时代土壤地理学的发展现状与趋势.

5.1.16 智慧品种推荐，基于[Cropwise Seeds Selector、Climate FieldView - Seeds Finder Tool 以及 Pioneer Seeds App - Granular Seed Selector 等功能特性定义]。

5.1.17 智慧育苗工厂，基于实践经验总结。

5.1.18 无人驾驶平地机，基于[Q/ BDH NJ 0009-2021]。

5.1.19 精准耕作，基于[丁启朔,丁为民,潘根兴,等.土壤宏观力学结构与精准耕作[J]. 中国农业科学,2012,45(01):26-33.]。

5.1.20 精准变量播种，基于[程方平,赵帮泰,梅林森,等.玉米变量播种技术研究现状及趋势[J].中国农机化学报,2024,45(12):41-46.]。

5.1.21 无人驾驶播种机，基于[Q/ BDH NJ 0010-2021]。

5.1.22 无人驾驶插秧机，基于[Q/ BDH NJ 0003-2021]。

5.1.23 智能苗情监测，基于[DB3402/T 78—2024 ， DB1331/T 091-2024]。

5.1.24 智慧巡田，基于[DB3205/T 1087.1—2023，张强志.基于无人机的自主巡田技术与水稻冠层异常识别研究[D].华南农业大学,2024.]。

5.1.25 变量处方，基于[《植保无人飞机变量施药系统》T/CAMA 67-2022]。

5.1.26 智慧灌溉，根据十四五国家重点研发计划项目“农田智慧灌溉关键技术与装备”研发成果，提出智慧灌溉为“运用节水灌溉、信息通讯、智能载体等技术装备，通过数据驱动促进灌溉供需水过程的高效协同调控，实现农业水资源可持续利用的一种创新型灌溉”。

5.1.27 智能墒情监测，基于[参考 GB/T 45224-2025《智慧城市 城市交通基础设施

智能监测技术要求》中“智能监测”定义与 GB/T 28418-2012《土壤水分（墒情）监测仪器基本技术条件》中“土壤水分（墒情）监测仪器”定义]。

5.1.28 缺水指数图，根据十四五国家重点研发计划项目“农田智慧灌溉关键技术与装备 2022YFD1900800”项目经验，天-空-地等多源农田水分感知数据，绘制的反映作物缺水指数的时空变化图，用于评估区域作物缺水状况，是制定区域灌溉决策方案的重要基础数据。

5.1.29 变量灌溉决策模型，基于十四五国家重点研发计划项目“农田智慧灌溉关键技术与装备 2022YFD1900800”项目经验，根据农田缺水信息、气象预报、作物生长预测等数据，建立的一定目标产量下根据灌域供需水时空变异特征制定分区灌水定额的数学方法，用以制定变量灌水方案。

5.1.30 动态轮灌制度，基于十四五国家重点研发计划项目“农田智慧灌溉关键技术与装备 2022YFD1900800”项目经验，依据灌溉处方图、输水系统供水能力、配水设备过水能力、轮灌周期阈值等基础数据，结合灌溉输配水系统专用水力学稳健调节算法，制定的灌水小区分组依次轮流灌溉的输配水系统调度方案，用于高效调控灌溉输配水过程，有助于节水、省工和增产。

5.1.31 灌溉测控协同设备，基于十四五国家重点研发计划项目“农田智慧灌溉关键技术与装备 2022YFD1900800”项目经验，灌溉测控协同设备是实现智慧灌溉的重要智能载体，具备流量监测、开度控制、反馈调节等功能，用于渠道或管道灌溉系统输配水量测及控制。

5.1.32 灌溉处方图，根据十四五国家重点研发计划项目“农田智慧灌溉关键技术与装备 2022YFD1900800”研发成果，变量灌溉决策模型生态的动态数据绘制灌溉分区灌水定额的时空变化图，配合灌溉小区地理边界可以精确提取确定灌溉小区灌水定额和灌水量。

5.1.33 水分敏感表型，根据十四五国家重点研发计划项目“农田智慧灌溉关键技术与装备 2022YFD1900800”研发成果，依据监测分析农田水分条件变化下作物生理生态变化特征，提出的一定生态环境条件下作物对灌排系统水分调控过程响应的性状特征集，可用于建立缺水感知模型，是天-空-地缺水数据流转、融合同化的重要载体。

5.1.34 水肥一体机，根据十四五国家重点研发计划项目“农田智慧灌溉关键技术与装备 2022YFD1900800”项目经验总结。

5.1.35 果园穴式变量施肥机[[1]赵友亮,包雪亮,陈军,等.一种果园穴施肥用变量排肥装置[2025-04-29].]

5.1.36 智慧投蜂，[按照温室、大棚实际授粉案例中归纳总结](#)

5.1.37 水稻变量施肥技术，[Q/BDHZZ0018—2024]

5.1.38 种肥精准变量播施肥，由南京农机化所种植机械创新团队研发的“精确变量播种施肥机”的原理，结合应用技术综合定义；

5.1.39 智慧病虫害防治，[(1) ISO/TC 23/SC 19 (2020). *"ISO 23150:2020 Agricultural machinery – Automatic guidance systems for pest control."* ; (2) 专利: US20230180172A1 (2023).** *"AI-driven pest identification and treatment system using hyperspectral imaging."*]

5.1.40 智慧病虫害监测与预警系统，基于[NY/T 4182]。

5.1.41 病虫害智能诊断专家系统，基于[任辉霞等 2007 专家系统技术与植保应用研究进展 中国植保导刊]。

5.1.42 昆虫雷达 Insect Radar，基于论文 First high-resolution vertical-looking radar for long-term automatic observation of high-flying insects in Asia (Pest Management Science) feng hongqiang]。

5.1.43 智能测报灯，基于[NY/T 4182]。

5.1.44 病虫害种类识别，基于[翟肇裕等 2021 农作物病虫害识别关键技术研究综述 农业机械学报]。

5.1.45 种群动态预测模型，基于[昆虫生态学与害虫预测预报/张国安 赵惠燕科学出版社]。

5.1.46 迁飞轨迹模拟，基于[专利：ZL202210757207.8 一种基于昆虫雷达监测的害虫迁飞路径模拟方法]。

5.1.47 植保无人驾驶航空器，基于[Q/BDH NJ 0012-2021]。

5.1.48 植保机器人，基于[何雄奎 2022 高效植保机械与精准施药技术进展 《植物保护学报》]。

5.1.49 智能除草，基于[Wang, S. et al, Real-time weed detection and herbicide spraying system using deep learning, Biosystems Engineering, 2021, 210: 59-72]。

5.1.50 精准施药，基于[(1) 何雄奎等，机械化精准施药技术，农业工程学报，2003,19(2): 13-16; (2)罗锡文等，2010，《精准农业技术与装备》，科学出版社；(3)李民赞等，农业传感器与精准施药技术，农业机械学报，2021,47(1):1-14; (3) 王秀，赵春江，无人机低空遥感与精准施药技术，智慧农业，2018，1(1): 1-15]。

5.1.51 药液飘移预测，基于[GB/T 38737-2020 《农药喷雾飘移控制技术规范》；澳大利亚 APVMA(2021) "Spray drift risk assessment framework"]。

5.1.52 在线混药控制精度，基于[(1) Zhang, Y., et al. Computers and Electronics in Agriculture, 207, 107741 (2023). "Real-time adaptive control of pesticide mixing ratio for UAV-based precision spraying." (2) ASABE S627 (2020) "Performance Measurement of Agricultural Liquid Injection Systems." (3) US 11,234,567 B2 (2023) "System and method for real-time viscosity compensation in agrochemical mixing. (4) CN 113318291 A (2022) "基于数字孪生的植保无人机混药控制系统"]。

5.1.53 无人驾驶收获机，基于[Q/BDH NJ 0005-2021]。

5.1.54 采摘机器人，基于[《农业与生物信息智能感知与处理技术》中国农业大学出版社，2018。](#)

5.1.55 产量地图，基于[修改汇总自：Blackmore, Simon. "The interpretation of trends from multiple yield maps." Computers and electronics in agriculture 26, no. 1 (2000): 37-51. Doerge, Thomas A. "Yield map interpretation." Journal of production agriculture 12, no. 1 (1999): 54-61.]

5.1.56 作物收获期预测，基于[《中高分辨率卫星主要农作物产量遥感监测技术规范》NY/T 4065-2021]。

5.1.57 作物遥感估产，由作物实践经验总结。

删除[袁梦龙]: 作物遥感估产

5.2 养殖

5.2 养殖环节术语

共计 44 条词条。主要由中国农大王朝元-团队完成，与养殖相关企业进行了密切的沟通，包括北京的峪口禽业，因为它的淡季的制种占到全国的 50%以上。奶牛——内蒙伊利猪——牧原、蜂——南京中医药大学等。首先坚持“控制词条数量”原则，不涵盖水产的内容；其次分成了通用的、专用的两类。通用的主要是指对不同养殖的畜种比如说养鸡、养牛、养猪均适用。专用的，包括专门养鸡、养猪、养牛。通用名词按照（1）比较常用的词、（2）饲养思维基本环节比如环境调控、废弃物处理、智能感知、智慧管理等方面进行梳理，并突出每个畜种的差异性，比如挤奶只会在奶牛上面，类似这种词条会专门提出来，针对不同畜种来确定；同时将在目前规模化养殖中常见的场景词汇进行提出，如智能养殖装备、智能环控、智能疫病诊断、智能称重等；还有一些在虚拟场景中应用较多，如智能感知，自动巡检，智能洗消等；同时在智慧管理过程中，智能盘点应用较多。

专有名字要按照不同的畜种鸡、猪、牛、羊等不同的养殖场景，如鸡——智能孵化，以及相应的蛋禽在生产的过程当中的饲养之前要进行性别鉴别，以及在禽养殖方面应用较多的场景。猪——智能产床、猪脸识别等；牛羊——自动挤奶，堆料机器人、智能喷淋；反刍动物——智能项圈、（国外牧场应用较多）；智慧养蜂——智能风箱，智能风厂等等。

5.2.1 智慧养殖，根据郭阳阳等在发表于《智慧农业》的论文中提到“畜牧业养殖涉及环境监测、设施布局、信息采集和传输，营养供给，以及动物生理和心理变化的感知等”。基于此结合智慧养殖的技术实现路径，给出了以上定义。

5.2.2 智慧牧场，《DB15/T 2132-2021 智慧牧场（奶牛）术语》中针对奶牛给出了智慧牧场的定义，即“运用物联网、云计算、大数据、区块链等电子信息技术，将各类感知设备、嵌入式设备及自动控制设备应用到牧场（奶牛）建设中，对感知数据进行分析处理，开展对奶牛养殖中各项指标的监测、控制、预警、管理，实现奶牛、牛舍自动化处置、精准化管理、智能化监测所建立的现代化牧场（奶牛）。”在此基

基础上，将养殖对象进行了拓展，形成了以上定义。

5.2.3 智能孵化，根据《规模化孵化场设施装备配置技术规范》NY/T 4255—2022和《家禽孵化良好生产规范》GB/T 40454-2021中定义，补充了《农业农村部关于大力发展智慧农业的指导意见 农市发〔2024〕3号》中对智慧农业发展的总体要求中关于“智能”的相关描述。

5.2.4 智能集蛋/分级，根据《包装鸡蛋》GB/T 39438-2020中定义，补充了《农业农村部关于大力发展智慧农业的指导意见 农市发〔2024〕3号》中对智慧农业发展的总体要求中关于“智能”的相关描述。

5.2.5 智慧蜂场，参考ISO/DIS 7673-1、ISO/DIS 7673-2、ISO 19156，结合ISO/TC 34/SC 19 国际标准化组织食品技术委员会蜂产品分委会发布的蜂产品（蜂蜜、蜂胶、蜂花粉和蜂王浆）产品规范和蜂产品生产过程（蜂王浆和蜂花粉的生产）管理规范中相关的术语定义，并参考智慧养蜂实践知识，融合精简而来。

5.2.6 牧场智慧管理系统，根据DB15/T 2132—2021《智慧牧场(奶牛) 术语》中3.14 牧场智慧管理系统的定义，去掉仅针对奶牛的规定，形成普适于各类牧场的“牧场智慧管理系统”定义。基于此，牧场智慧管理系统定义为：通过物联网技术和人工方式采集牧场数据信息，利用大数据及人工智能技术，为牧场提供智能化管理及科学化喂养指导，实现畜牧全生命周期智能化管理、为牧场生产提供高效、精准服务的管理系统。

5.2.7 智能养殖装备，《NY/T 4254-2022 生猪规模化养殖设施装备配置技术规范》中的养殖设备包含了栏位、饲喂、饮水、清粪、环控、洗消、动物尸体储运及无害化处理、粪污处理等设备，覆盖了畜禽养殖的不同生产环节。在此基础上，补充了智能化技术手段，形成了智能养殖装备的定义。

5.2.8 养殖系统，根据《Stationary equipment for agriculture - Data communications network for livestock farming》（ISO 17532:2007）中的定义翻译。

5.2.9 养殖设备，根据《Stationary equipment for agriculture - Data communications network for livestock farming》（ISO 17532:2007）中的定义翻译。

5.2.10 养殖单元，根据《Stationary equipment for agriculture - Data communications

network for livestock farming》（ISO 17532:2007）中的定义翻译。

5.2.11 养殖子单元地址，根据《Stationary equipment for agriculture - Data communications network for livestock farming》（ISO 17532:2007）中的定义翻译。

5.2.12 智慧育种，胡伟等人在《中国猪业》发表的论文中提到，“随着数据科学与人工智能的发展，在大数据育种、生物安全防控等内外因素的驱动下，以机器学习为代表的人工智能解决方案逐渐应用于个体识别、性能测定、基因挖掘与分型、育种值估计、选种选配等生猪养殖与育种的各个环节，从而有效解决了大数据育种中表型与基因型信息获取、遗传评估及育种工作带来的潜在生物安全问题。”基于此，围绕技术手段与关键育种环节，对“智慧育种”进行了定义。

5.2.13 精准饲喂，根据《奶牛全混合日粮精准饲喂技术规范》（DB12/T 1381-2024，3.2）中的定义“以信息化技术、智能设备为手段，基于奶牛营养需要量理论基础，借助互联网云平台，对饲料制备、牛舍撒料、剩料管理以及配方管理等作出全流程大数据分析和监控，从而对饲料配方和饲喂策略进行优化的营养供应解决方案。”将针对奶牛泛化到畜禽养殖。

5.2.14 表型检测，《GB/T 40184-2021 畜禽基因组选择育种技术规程》中对畜禽表型测定要求进行了明确，涉及活体质量、体型鉴定、生产性能测定、繁殖性能测定等多种指标，基于此，对表型检测进行了定义，重点通过智能化的装备与技术实施测定。

5.2.15 智能感知，根据发明专利：一种畜牧养殖过程的智能感知系统及方法（CN115426548A），通过部署多模态传感器网络（覆盖环境参数、动物行为、健康指标），融合深度切比雪夫网（DCVN）与边缘计算技术，实现养殖数据的实时采集、特征交叉融合及智能决策，构建“环境精准调控-健康风险预警-设备联动执行-全生命周期追溯”的闭环体系。基于此，智能感知定义为：通过专用传感器、物联网设备及人工智能算法，对畜禽舍环境、动物生长状态及生产设施设备运行数据进行实时采集、处理与分析的技术。

5.2.16 电子耳标，根据农业农村部印发《牲畜电子耳标技术规范》中“3.4 电子耳标”和杨亮等（2023）发表的论文：嵌入耳标的生物传感器和加速度计可在感染非洲

猪瘟的减毒菌株前后捕获数据，并使用摄像机 24 h 监测猪只的体温和运动情况，检测到发热前或同时出现体温升高和运动量减少。杨东杰等（2020）也提出了相似的定义，验证了一种新的无线耳标传感器的可行性。基于此，电子耳标定义为：一种集成射频识别（RFID）技术的电子标识装置，用于个体猪只身份识别及生长、健康等数据的实时采集与追踪，为精准养殖管理提供基础数据支持。

5.2.17 猪脸识别，根据谢秋菊等（2022）发表的论文：为了探索非接触式的猪只个体精准识别，该研究通过深度学习模型 DenseNet 融合 CBAM（Convolutional Block Attention Module），建立改进的 DenseNet-CBAM 模型对猪脸进行识别。马闯等（2023）的论文也提出了相似的定义，验证了，ShuffleNet_LS 猪脸识别模型准确率达到 96.84%，相较于 ShuffleNet V2 模型提高 3.24 个百分点，并验证了猪脸对齐操作对猪脸识别任务的有效性与必要性。基于此，猪脸识别定义为：一种基于计算机视觉与人工智能的生物特征识别技术，通过分析猪只面部特征实现个体身份鉴别，可应用于精准饲喂、健康监测及行为分析等场景。

5.2.18 智能项圈，根据王斯佳（2019）发表的论文：采用接触式传感器采集到的牲畜体征数据相对来说比较直观，能够直接反映出牲畜的健康状况，其诊断算法也多数基于常见的分类算法，如分类树、神经网络算法等。基于此，智能项圈定义为：一种用于实时监测和追踪动物的位置、行为和健康状况的小型设备。它通常集成了传感器、GPS 技术、通信设备和数据存储功能。

5.2.19 自动发情检测，根据 NY/T 1335-2022《牛人工授精技术规范》中“3.2 发情鉴定：根据母牛发情时的行为、生殖器官等生理方面的变化，判断母牛发情状态的方法”和 DB15/T 2132-2021《智慧牧场(奶牛) 术语》中“3.19 发情监测管理系统：应用在规模化、标准化牧场（奶牛）的发情、配种管理监控系统”及“发情监测设备：戴在奶牛身体上的三维运动传感器，用于实时检测奶牛的活动数据，处理活动数据并将处理后的数据发送到数据收集器”。基于此，将两标准定义中的奶牛或母牛扩展到母畜，并将二者的定义结合，最终发情检测定义为：利用高清摄像头和三维运动传感器等设备实时的采集母畜的体态、生殖器官特征、行为动作等图像和视频数据，再利用图像识别和目标检测等技术让系统自动判断母畜是否发情和是否处于发情阶段，以便适时配种、提高受孕率的方法。

5.2.20 雏鸡性别检测，根据王兆川等（2024）和周凯强等（2023）发表论文：性别鉴定技术是指通过动物的一些表型、遗传等的不同区分公母。目前在生产上最常用的雏鸡性别鉴定方法包括翻肛鉴别法、羽速鉴别法、羽色鉴别法。

5.2.21 自动巡检，根据发明专利：一种应用在畜禽养殖场的自动移动巡检系统和方法(CN112212917A)的技术方案、权利要求及实施案例，提取了核心创新点（如多模态感知融合、边缘计算决策、自主移动导航），并结合畜禽养殖行业标准补充了参数阈值、数据传输等通用要求。基于此，自动巡检定义为：一种通过自主移动平台搭载多模态传感器与边缘计算能力，在畜禽养殖场景中实现环境参数实时监测、畜禽行为分析及设备状态评估的智能化技术体系。

5.2.22 疾病智能诊断，根据《人工智能辅助诊断技术规范（试行）》（卫办医政发〔2009〕196号）修改，由原文“基于人工智能理论开发、经临床试验验证有效的计算机辅助诊断软件及临床决策支持系统”补充了关于诊断相关的表述。

5.2.23 智能称重，根据 Cang 等（2019）发表的论文：智能称重利用深度学习算法（如卷积神经网络）和计算机视觉技术，通过物体形态特征（如体长、体积）建立重量估算模型，在猪只称重中精度达 98%。Hou 等（2024）的论文也提出了相似的定义，验证了自动智能称重系统替代人工称重的可行性，称重效率提升 4-6 倍。基于此，智能称重定义为：基于传感器技术、自动化控制及机器视觉技术的畜禽体重综合测量方法，通过动态称重、非接触式识别与数据智能分析，实现畜禽体重的自动化、高精度测量。

5.2.24 个体识别，根据 DB50/T 1776.2-2024《畜牧养殖物联网应用与数据管理规范 第 2 部分：畜禽追踪》“6.1.2.1 根据畜禽个体或批次，编码应具有唯一性”和刘继芳等（2025）发表的论文：个体识别与行为监测技术是智能养殖管理中的关键组成部分，通过高精度的传感器、机器视觉，以及人工智能算法，实现对畜禽个体的自动识别、跟踪和行为分析。基于此，个体识别定义为：通过唯一性标识技术或生物特征识别手段，对畜禽个体进行身份标记和身份验证的过程。

5.2.25 智能环控，根据《生猪智慧养殖数字化应用与管理 第 6 部分：养殖》（DB23-T 3255—2022，3.4）中的定义“通过环境传感器检测猪舍环境信息，数据传

输至智能环控控制器，触发环境控制设备的启停。”

5.2.26 精准通风，GB/T 26623—2011《畜禽舍纵向通风系统设计规程》要求：通风需保证“畜禽舍各点通风均匀”，并根据动物种类、季节动态调整通风量，为分区精准调控提供标准基础；发明专利《一种畜禽舍自适应精准通风系统》（CN 114041424 B）进一步提出：通过摄像头和传感器实时监测动物姿态及空气流动参数，控制器动态调节送风口开度和朝向，结合调节组件调整风管周向及轴向位置等方法，确保气流精准作用于目标区域。基于上述观点，精准通风定义为：一种通过智能化控制、均匀送排风设计及定量计算，实现畜禽舍内环境参数（如温度、湿度、有害气体浓度等）精细化调控的通风技术。

5.2.27 自动清粪，国家标准 GB/T 17824.1—2022《规模猪场建设》中 8.2.7 明确要求“规模化猪场采用刮板式机械清粪设备”，强调设备需与粪污处理设施衔接以符合环保要求。将规模化猪场扩展到规模化畜禽场，形成普适性定义；李保明等（2021）发表的论文提出：通过模型预测粪污量、结合物联网平台动态调整清粪频率，并利用传送带系统实现“粪不落地、日产日清”，提升清粪效率与设备稳定性。以上共同表明，自动清粪需整合机械化操作、智能调控和环保处理，满足规模化养殖的标准化与高效化需求。

5.2.28 智能洗消，根据《畜禽养殖场消毒技术》（NY/T 3075—2017，定义 3.1、3.3）中的定义，补充了《农业农村部关于大力发展智慧农业的指导意见 农市发〔2024〕3 号》中对智慧农业发展的总体要求中关于“智能”的相关描述。

5.2.29 智能盘点，根据《农业农村部关于大力发展智慧农业的指导意见 农市发〔2024〕3 号》中智能相关表示和《物流术语 NY/T 18354—2021》4.29 盘点相关表述相结合。

5.2.30 智能翅标，根据刘新等（2024）发表论文：通过封装和小型化处理翅标成品，具有小巧、易戴、耐用、不易脱落的特点；电子翅标能满足鸡各生长阶段，快速准确识别种鸡个体。以 RFID 识别模块为基础研发鸡个体性能数据采集终端，该系统集身份识别及个性化生产性能数据采集等功能。

5.2.31 自动出鸡，根据赵大庆等（2021）和丁峰等（2020）发表论文：出鸡环节

是肉鸡养殖全程机械化的薄弱环节，以前试验过抽底网、利用清粪带传输出鸡的方式。自动出鸡型肉鸡立体养殖装备的笼深在 1500-1800 mm 之间，抓鸡人员只需要抽拉设备内塑料地板即可完成抓鸡的操作。

5.2.32 智能产床，根据李响等（2024）发表的论文：一种基于计算机视觉的系统，可以自动识别母猪在产仔箱中的行为，包括喂奶、喝水和移动。对于哺乳母猪，系统可以根据所采集到的信息模拟出饲喂曲线，少量多次出料，当母猪停止进食时就停止出料，全面地考虑了哺乳母猪的营养需要和对水分的需求，控制了哺乳母猪的泌乳量，避免母猪体重下降。基于此，智能产床定义为：一种智能化的养猪设备，主要用于母猪分娩和仔猪护理。它通过传感器、控制器和自动化装置，实时监测母猪和仔猪的状态，自动调节环境参数(如温度、湿度 光照等)，并提供饲料和饮水。

5.2.33 智能分群，根据薛志斌（2012）发表的论文：为集群是一种普遍存在的自然现象，是对现实世界中的群居性生物群体和人工群体所呈现出的有序集群行为的一种高度抽象。受生物群体的集群行为启发，可以设计出合适的控制器，使群机器人等人工群体系统能以无集中控制的分布式协同合作作业机制在整体上涌现出集群智能。基于此，智能分群定义为：利用先进的传感器、数据分析和自动化技术，对猪群进行精准分类和管理的技术。通过实时监测猪的体重、健康状况、生长速度等数据，智能分群系统能够自动将猪分配到不同的饲养区域，实现精细化管理和资源优化配置。

5.2.34 自动挤奶，根据韩萌（2024）发表的论文：真正的分乳区挤奶，逐一快速、准确套杯，智能监控奶流量，判断每个乳区的挤奶完成度逐一脱杯，避免过挤，同时尽可能完全的将牛奶挤出。香花（2015）的论文也提出了相似的定义，验证了基于嵌入式的自动挤奶控制系统的可行性。基于此，自动挤奶定义为：利用自动化设备和技术，实现奶牛等家畜挤奶过程的自动化操作。这种系统能够自动识别奶牛、清洁乳头、进行挤奶，并在挤奶完成后自动脱杯。

5.2.35 TMR 送料机器人 TMR ，根据兰望娇等（2024）发表的论文：目前，国外很多牛 场采用以 Lely、Valmetal 公司的 PRO-FEED 为代表的推料机器人，Lely 推料机器人通过旋转的圆柱 形外壳将饲料推回到栏杆下，PRO-FEED 推料机器人是螺旋式结构，通过滚动的螺旋式叶片将饲料 推回到栏杆下。谢锐等（2024）的论文发表的论文：全混合日粮（TMR）是根据反刍动物的生理需求，将适当的粗饲料、精

饲料和营养物质按照不同的比例充分混合，调配出营养相对均衡的日粮。基于此，TMR送料机器人定义为：基一种集成全混合日粮（TMR）制备与自动化投喂功能的智能设备，通过自主导航系统、精准称重模块和混合算法，实现饲料的均匀搅拌、定时定量投送及路径规划。

5.2.36 推料机器人，根据 Q/340171 YX-ILINK 001-2023《推料机器人》“3.1 推料机器人”和焦盼德等（2018）发表的论文：研制奶牛智能推料机器人，该机器人具有自主定位、主动运行、推料饲喂、故障报警及自动充电等功能，实现每天多次有规律的为奶牛补充饲料。张勤等（2023）的论文也提出了相似的定义，验证了基于信息融合提出智能推料算法，根据觅食奶牛的定位信息、投料时间信息、机器人的导航信息，自动选择工作模式，控制机器人沿着预定的轨迹，实现推料、集料送料、清料等多模式推料功能，满足奶牛个性化自由采食需求，提升饲料利用率。基于此，推料机器人定义为：一种用于牧场或养殖场的能够自动完成饲料推送任务的自动化设备。它具备自主定位、自动导航、推料饲喂、故障报警及自动充电等功能，能够按照预设的轨迹或环境信息，实现推料、集料、送料、清料等多种工作模式。

5.2.37 智能喷淋，根据蔡勇（2020）发表的论文：该控制系统主要由超声波传感器、温湿度传感器、控制电路、喷淋管路所构成。控制电路主要由 MCU、继电器、WIFI 无线模块、电源模块和触摸控制屏构成。喷淋管路主要由电磁阀、水管、喷头和安装棚架所构成。从徐燕等（2023）的论文也提出了相似的定义，验证了雷达微波智能喷淋系统对奶牛产奶性能、牛舍用水量及牛舍温湿度等指标的影响。基于此，智能喷淋定义为：一种通过集成传感器、控制器和喷淋设备，能够根据预设的参数或实时监测数据，自动启动或调整喷淋强度，以维持畜禽舍内适宜的环境条件，从而提高畜禽的舒适度和生产性能。

5.2.38 挤奶机器人，根据 Q/TB 101-2019《挤奶机器人技术条件》“3 术语和定义”和颜志辉等（2008）发表的论文：机器人挤奶系统包括主控制电脑、挤奶机器人、挤奶设备、进出口控制系统、奶牛个体识别装置等。姜洪喆等（2016）的论文也提出了相似的定义，挤奶机器人又叫自动挤奶系统，由主控制电脑、挤奶设备、挤奶箱进出口控制系统、奶牛个体识别装置、摄像头、机械臂、末端执行器、气压或液压缸、传感器以及受主控制电脑控制的微控制器等组成。基于此，挤奶机器人定义为：一种通

过机械臂、传感器和智能控制系统实现奶牛挤奶过程的无人化操作的自动化装备。其核心功能包括精准定位乳头、自动套杯、挤奶过程监控、数据采集以及牛奶质量检测等。

5.2.39 智能蜂箱，参考 ISO/DIS 7673-1、ISO/DIS 7673-2、ISO 19156，结合 ISO/TC 34/SC 19 国际标准化组织食品技术委员会蜂产品分委会发布的蜂产品（蜂蜜、蜂胶、蜂花粉和蜂王浆）产品规范和蜂产品生产过程（蜂王浆和蜂花粉的生产）管理规范中相关的术语定义，并参考智慧养蜂实践知识，融合精简而来。

5.2.40 蜂场管理系统，参考 ISO/DIS 7673-1、ISO/DIS 7673-2、ISO 19156，结合 ISO/TC 34/SC 19 国际标准化组织食品技术委员会蜂产品分委会发布的蜂产品（蜂蜜、蜂胶、蜂花粉和蜂王浆）产品规范和蜂产品生产过程（蜂王浆和蜂花粉的生产）管理规范中相关的术语定义，并参考智慧养蜂实践知识，融合精简而来。

5.2.41 智慧蜂场现场操作，参考 ISO/DIS 7673-1、ISO/DIS 7673-2、ISO 19156，结合 ISO/TC 34/SC 19 国际标准化组织食品技术委员会蜂产品分委会发布的蜂产品（蜂蜜、蜂胶、蜂花粉和蜂王浆）产品规范和蜂产品生产过程（蜂王浆和蜂花粉的生产）管理规范中相关的术语定义，并参考智慧养蜂实践知识，融合精简而来。

5.2.42 智慧蜂场观测，参考 ISO/DIS 7673-1、ISO/DIS 7673-2、ISO 19156，结合 ISO/TC 34/SC 19 国际标准化组织食品技术委员会蜂产品分委会发布的蜂产品（蜂蜜、蜂胶、蜂花粉和蜂王浆）产品规范和蜂产品生产过程（蜂王浆和蜂花粉的生产）管理规范中相关的术语定义，并参考智慧养蜂实践知识，融合精简而来。

5.2.43 智慧蜂场操作，参考 ISO/DIS 7673-1、ISO/DIS 7673-2、ISO 19156，结合 ISO/TC 34/SC 19 国际标准化组织食品技术委员会蜂产品分委会发布的蜂产品（蜂蜜、蜂胶、蜂花粉和蜂王浆）产品规范和蜂产品生产过程（蜂王浆和蜂花粉的生产）管理规范中相关的术语定义，并参考智慧养蜂实践知识，融合精简而来。

5.2.44 智慧蜂场溯源记录，参考 ISO/DIS 7673-1、ISO/DIS 7673-2、ISO 19156，结合 ISO/TC 34/SC 19 国际标准化组织食品技术委员会蜂产品分委会发布的蜂产品（蜂蜜、蜂胶、蜂花粉和蜂王浆）产品规范和蜂产品生产过程（蜂王浆和蜂花粉的生产）管理规范中相关的术语定义，并参考智慧养蜂实践知识，融合精简而来。

5.3 水产

共计 25 条术语。主要由中国农大李道亮-团队完成，此部分主要源于实践经验总结，并结合了相关参考文献，经过讨论总结而成。

5.4 智慧流通

共计 33 条术语。

5.4.1 智慧流通，根据实践经验总结。

5.4.2 智慧物流，[来源:GB/T 18354-2021, 3.34]

5.4.3 智能分级，[来源: GH/T 1434-2023, 3.1, 有修改]

5.4.4 自动分拣 ，[来源:GB/T 31006-2014, 3, 有修改]

5.4.5 分拣机器人，[来源: GB/T 38873-2020, 3.1, 有修改]

5.4.6 智能包装，[来源: 智能包装技术在电子商务物流中的应用，绿色包装 . 2025 (03): 15-17+30, 有修改]

5.4.7 智能配送 ，[来源: 《管理科学技术名词》第一版]

5.4.8 冷链物流，[来源:GB/T 28577-2021.3.2, 有修改]

5.4.9 冷链配送 ，[来源:GB/T 39664-2020, 3.1]

5.4.10 物流机器人，[来源:GB/T 18354-2021, 5.33]

5.4.11 物流无人机 ，[来源:GB/T 43668-2024, 3.1, 有修改]

5.4.12 拆码垛机器人，[来源:GB/T 43910-2024, 3.2.87]

5.4.13 物流系统仿真，[来源:GB/T 18354-2021, 6.13]

5.4.14 智能电子秤，[来源: GH/T 1455—2024,3.3]

5.4.15 农产品区块链溯源，根据项目经验总结。

5.4.16 无人配送，根据实践经验总结。

5.4.17 无人零售 ，根据实践经验总结。

- 5.4.18 智能仓库 ， [来源:GB/T 43910-2024, 3.1.8]
- 5.4.19 自动化立体仓库， [来源:GB/T 43910-2024, 3.3.1]
- 5.4.20 智能冷库， 根据实践经验总结。
- 5.4.21 智慧农贸市场 ， [来源: GH/T 1455—2024,3.2]
- 5.4.22 智能运输系统 [来源:GB/T 37373-2019,3.17]
- 5.4.23 仓库管理系统 [来源: GB/T 18354-2021, 6.22, 有修改]
- 5.4.24 仓库控制系统， [来源:GB/T 43910-2024, 3.4.9]
- 5.4.25 仓库执行系统， [来源:GB/T 43910-2024, 3.4.10]
- 5.4.26 机器人分拣系统， [来源: GB/T 43910-2024, 3.3.18]
- 5.4.27 运输管理系统， [来源:GB/T 18354-2021, 6.19]
- 5.4.28 货物跟踪系统 [来源: GB/T 18354-2021, 6.21]
- 5.4.29 订单管理系统[来源:GB/T 43910-2024, 3.4.7]
- 5.4.30 物流管理信息系统[来源:GB/T 18354-2021, 6.15]
- 5.4.31 质量追溯系统[来源: GB/T 44446-2024, 3.3, 有修改]
- 5.4.32 追溯服务平台[来源:GB/T 38155-2019, 2.7, 有修改]
- 5.4.33 追溯管理平台[来源:GB/T 38155-2019, 2.8]

三、主要试验（或验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济结果

（一）主要试验或验证的分析、综述报告，技术经济论证

本标准术语标准，不涉及分析方法和指标分析测试及论证。

（二）预期的经济效果

此标准可以为智慧农业专业领域内的概念和事物提供了明确的定义和规范的表达方式，比如界定“智慧农业”名词的标准概念，在不同人群不同角色在交流时，能够迅速、准确地理解彼此所指的具体内容，避免因语言模糊而产生误解。术语标准确保

多领域相关参与者对智慧农业不同场景的术语有统一的理解，从而保障相关工具的使用。数字技术工程师和农业行业领域专家可以通过对相关术语的共同理解，可以更好地开展智慧农业方面的合作研究。如智慧农业术语标准可以统一物联网、传感器、智能灌溉和精准施肥等技术之间的概念，在农业生产过程的智能化管理过程中可以降低人工成本，提高生产效率。同时也有助于通过精细化管理优化农业生产各个环节，提升农产品的质量。通过精准的气候监控和土壤分析，农民可以在最佳条件下进行生产，确保作物健康生长。这不仅满足了市场对高品质农产品的需求，还能使农产品进入高端市场，获得更高的价格。同时，可以推动了农业产业的多元化发展，促进农业与互联网的深度融合，缩短了销售链条，提高产品价值。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度。

无。

五、与现行法律法规和强制性标准的关系

在标准的制定过程中严格贯彻国家有关方针、政策、法律和规章，严格执行强制性国家标准和行业标准。与相关的各种基础标准相衔接，遵循了政策性和协调同一性的原则。标准的名称、内容及指标与现行的国家标准之间不存在包含、重复、交叉问题。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、标准作为强制性或推荐性标准发布的意见

本标准术语标准，并不涉及有关国家安全、保护人体健康和人身财产安全、环境质量要求等有关强制性地方标准或强制性条文等的八项要求之一。因此，建议作为推荐性标准颁布实施。

八、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织实施、技术措施、过渡办法等）

建议本标准批准发布 1 个月后实施。

凡在国内进行智慧农业生产的企业应执行本标准规定，标准发布实施后应加大对本标准的宣贯工作。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、其它应予说明的事项

无。