**《智慧牧场机械化建设指南 第1部分：孵化场》**

**农业行业标准编制说明**

## 一、工作简况

### （一）任务来源

根据农业农村部农产品质量安全监管司《关于下达 2024年农业国家和行业标准制修订项目计划的通知》（农质标函〔2024〕71号），农业农村部农业机械化总站牵头承担《智慧牧场机械化建设指南 第1部分：孵化场》农业行业标准的制定工作。协作单位：青岛兴仪电子设备有限责任公司、全国畜牧总站。项目编号：NYB-24397；业务司局：农业农村部农业机械化管理司；技术归口单位：全国农业机械标准化技术委员会农业机械化分技术委员会。

### （二）制定背景

党中央、国务院高度重视发展智慧农业。习近平总书记指出，“要用物联网、大数据等现代信息技术发展智慧农业”;“要因地制宜发展新质生产力”。2024年中央一号文件强调，持续实施数字乡村发展行动，发展智慧农业，缩小城乡“数字鸿沟”。《国务院关于加快推进农业机械化和农机装备产业转型升级的指导意见》（国发〔2018〕42号）提出，推动智慧农业示范应用。要求促进物联网、大数据、移动互联网、智能控制、卫星定位等信息技术在农机装备和农机作业上的应用。建设大田作物精准耕作、智慧养殖、园艺作物智能化生产等数字农业示范基地，推进智能农机与智慧农业、云农场建设等融合发展。

《农业农村部关于落实中共中央国务院关于学习运用“千村示范、万村整治”工程经验有力有效推进乡村全面振兴工作部署的实施意见》（农发〔2024〕1号）提出，加快发展智慧农业。要求建设一批智慧农业引领区，推动规模化农场（牧场、渔场）数字化升级。健全智慧农业标准体系。《“十四五”全国农业机械化发展规划》（农机发〔2021〕2号）提出，推进畜禽水产养殖装备信息化、智能化，促进智慧农业示范应用。要求推动畜禽水产养殖的机械化、自动化、智能化装备应用，推进智慧牧场、智慧渔场建设。《农业农村部关于加快畜牧业机械化发展的意见》（农机发〔2019〕6号）提出，推进机械化信息化融合。要求推进“互联网+”畜牧业机械化，支持在畜禽养殖各环节重点装备上应用实时准确的信息采集和智能管控系统，支持鼓励养殖企业进行物联化、智能化设施与装备升级改造，促进畜牧设施装备使用、管理与信息化技术深度融合。

《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）以及《全国智慧农业行动计划（2024—2028年）》（农市发〔2024〕3号）指出，智慧农业是发展现代农业的重要着力点，是建设农业强国的战略制高点，要求推进畜牧养殖智慧化，引导发展规模养殖智能化，按需集成环境精准调控、生长信息监测、疫病智能诊断防控等技术，推动精准饲喂等智能装备，加快制修订产业发展亟需的智慧农业共性关键标准与通用技术规范，鼓励企业参与标准制修订，指导各地根据种养殖品种和生产条件的实际需求，集成应用适宜的信息技术装备，因地制宜建设多样化的智慧牧场。

近年来，我国畜牧业加快向标准化规模养殖绿色转型升级，畜禽养殖规模化率不断提高，设施装备总量持续增长，机械化水平不断提升，呈现稳定加快发展态势。随着畜禽水产规模化设施化养殖的稳步发展，急需大力发展智慧养殖，以规模养殖场为重点，利用现代信息技术装备对传统养殖业进行全方位的改造升级，实现精准调控、精准作业、精准管理，从而大幅提高劳动生产率、资源利用率、土地产出率，减少资源消耗，降低碳排放，加快推动传统养殖业向资源节约型、环境友好型现代养殖业转型升级。

目前，孵化场已实现集约化生产，规模孵化场基本实现全程机械化，并向标准化、自动化方向发展。随着人工智能、物联网、大数据、云计算、新能源技术的发展，各方正积极探索智能化孵化场建设，智慧孵化场是传统孵化场的重要升级和未来发展趋势。智慧孵化场是一种利用先进技术，以智能设施装备为基础，通过数字化、智能化、无人化的方式进行生产的新型孵化场，具有高效、节能、绿色、环保、舒适、透明等特点，是现代畜牧业发展的重要趋势。

《智慧牧场机械化建设指南 第1部分：孵化场》农业行业标准的制定与实施，将有助于引领推动智慧孵化场建设，实现数字化、智能化、无人化的孵化生产，提高生产效率和质量，降低生产成本和劳动强度，实现绿色环保和高效运营，同时提高生产过程的可追溯性，确保食品安全和质量，进一步为畜禽养殖行业带来更佳的经济效益和社会效益。

### （三）起草过程

**1.起草阶段。**标准制定计划下达后，项目牵头单位联合各协作单位，组织技术骨干成立标准起草工作组，研究制定了标准制修订项目实施方案，并严格按照农业行业标准制修订工作程序和要求开展标准起草工作。标准起草工作组查阅了有关资料，先后赴山东、广东等地开展实地调研，深入了解我国孵化机械化发展情况与趋势，在标准草案基础上，修改形成了标准初稿。

2024年6月，标准起草工作组召开视频会议，标准起草工作组成员参加会议。会议对标准的功能定位、框架结构、主体内容等进行了充分讨论，并进一步修改完善，形成了标准工作组讨论稿。2024年7月，标准起草工作组在湖北武汉组织召开了专家征求意见会议，邀请有关专家对标准工作组讨论稿进行了讨论。2024年10月，标准起草工作组赴山东诸城仙润禽业在产孵化场进行实地调研验证。结合专家意见建议和实地调研情况，标准起草工作组进一步修改完善，形成了标准征求意见稿。

**2.征求意见阶段。**2024年11月，农业农村部农业机械化总站发文，在中国农业机械化信息网上面向社会公开征求意见，同时在中国农机化和中国畜牧工程机械微信公众号发布，并组织征求中国农业机械化协会畜牧水产分会会员单位意见。

### （四）标准主要起草人及其所做的工作

本标准主要起草人共有7人：金红伟、陈斌、曲桂宝、宋仁龙、杨雨琦、姜德强、田建华。根据任务分工，标准起草工作组成员均参与了标准前期调研、资料收集和初稿起草等工作。金红伟主要负责标准整体结构设计、主要技术内容确定以及征求意见汇总处理等；陈斌、姜德强主要负责起草标准草案、修改形成征求意见稿和送审稿，并开展相关验证工作以及征求意见汇总处理等；曲桂宝、宋仁龙、杨雨琦主要负责起草标准草案、修改形成征求意见稿和送审稿，组织召开标准起草组会议和专家征求意见会议，组织公开征求意见并进行汇总处理，修改形成标准报批材料等；田建华主要负责参与修改完善标准征求意见稿和送审稿等工作。

## 二、标准编制原则、主要内容及其确定依据

**（一）标准编制原则**

本标准贯彻落实党中央、国务院有关决策部署和农业农村部有关工作要求，与现行有关法律法规和相关标准协调一致，同时符合我国孵化场机械化现状及发展趋势。本标准遵循“科学性、实用性、统一性、规范性”的原则，本着面向市场、服务产业、自主制定、适时推出、不断完善的思路，标准主要技术内容与技术创新、试验验证、产业推进、应用推广相结合，逐步引导孵化场向数字化、智能化、无人化和绿色化方向发展。本标准的编写格式符合《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1—2020）《标准编写规则 第7部分：指南标准》（GB/T 20001.7—2017）的要求。

**（二）标准主要内容及其确定依据**

本标准主要技术内容的确定综合考虑了生产企业能力、用户效益和行业发展方向，寻求最大的经济效益和社会效益，充分体现标准在技术上的先进性和合理性以及现实中的可操作性。本标准共8章，包括范围、规范性引用文件、术语和定义、总体原则、基础设施建设、智能装备配置、数据传输与接口、数字化管理平台。

**1.范围。**根据《标准编写规则 第7部分：指南标准》（GB/T 20001.7—2017）的规定，指南标准是以适当的背景知识提供某主题的普遍性、原则性、方向性的指导，或者同时给出相关建议或信息的标准。范围应对标准中的主要技术内容做出提要式的说明，指明涉及了哪些需考虑的因素，指出包含哪方面指导，给出哪些建议或信息。结合本标准的主要技术内容，规定本文件提供了智慧孵化场机械化建设的指导，以及基础设施建设、智能装备配置、数据传输与接口、数字化管理平台等方面的建议，并给出了相关信息，适用于智慧孵化场的建设。

**2.规范性引用文件。**本章列出了本标准引用的相关国家标准和行业标准。包括《农业固定设备 畜牧业数据通信网络》（GB/T 39925）、《数据中心设计规范》（GB 50174）、《规模化孵化场设施装备配置技术规范》（NY/T 4255）等3项标准，均为不注日期引用。

**3.术语和定义。**本章给出了为理解本标准中某些术语所必需的定义。包括智慧孵化场、射频识别、能量回收、自动引导车等4个术语及其定义，以及《规模化孵化场设施装备配置技术规范》（NY/T 4255）中界定的孵化场、孵化厅、熏蒸、孵化废弃物、码蛋、翻蛋、照蛋、落盘等术语。

**4.总体原则。**本章提炼总结了智慧孵化场建设的普适性指导原则。包括智慧孵化场的架构、数字化建设、智能化建设、无人化建设、可追溯性建设和绿色能源建设方面的总体考虑。智慧孵化场建设的基本逻辑是，孵化场的智能设施装备负责感知信息、采集数据并具备通信功能，通过孵化场构建的网路传输到本地服务器或云服务器，由装在服务器上的数字化管理平台汇总处理数据并做出决策，经PC显示屏、平板或手机展示，综合运用物联网、大数据、人工智能算法和模型等技术，实现孵化全流程的管理。智慧孵化场架构分为设备层、网络层、平台层和应用层，给出了架构示意图。智慧孵化场建设应以提高生产效率和质量，降低生产成本和劳动强度，合理利用新能源和节约能源为导向，从孵化全流程的数字化、智能化、无人化、绿色化以及蛋和禽雏的可追溯性设施装备着手进行建设。

**5.基础设施建设。**本章给出了除孵化生产外的基础设施建设建议，包括孵化场的选址布局、消杀防疫设施、供电及采集、专用的数据中心和管理场所、服务器和终端显示装备、全场的视频监控等。

智慧孵化场的选址参照《规模化孵化场设施装备配置技术规范》（NY/T 4255—2022）中4.1.2的规定；孵化场布局包含主体结构、附属用房和场区设施，具体参照《规模化孵化场设施装备配置技术规范》（NY/T 4255—2022）中4.2.1的规定；孵化厅的布局参照《规模化孵化场设施装备配置技术规范》（NY/T 4255—2022）中附录A的规定，满足4.2.2中对人流、物流、水流和气流的要求。

网络设施对于智慧孵化场至关重要，设备的通讯模块、网关、孵化场基础网络设施（有线或无线、局域网或因特网等）、本地存储服务器或云端服务器等要充分考虑数据传输量、计算能力、存储能力要求，具体数据中心的建筑与结构、环境、电气、安全等建设要求参照《数据中心设计规范》（GB 50174）的相关规定。

为实现孵化自动排产，需记录每辆蛋车上种蛋的源头信息和日期，由于种源地、存放时间与孵化率密切相关，蛋库存放蛋车时，要求每辆蛋车都能够随时调取到孵化机孵化，不能出现堆叠、堵车等情况。蛋车由AGV自动运输，运行的过道宽度装有防撞护栏的情况下，也应该满足AGV的最小转弯半径要求。

能源采集是通过带有通讯功能的电表进行采集的，供电和采集的对象应一致。孵化厅的功能间单独供电并安装通讯电表，甚至某个重要设备单独供电加电表，则可以采集功能间或者单个设备的能耗。建议孵化场实现单独功能或者是单个房间作为一个单元，能满足功能的同时经济性最佳。

**6.智能装备配置。**本章给出了孵化生产设备的配置、技术要求和智能化相关的建议。孵化装备的配置和基本技术要求参照《规模化孵化场设施装备配置技术规范》（NY/T 4255），包含种蛋处理、洗蛋机、熏蒸、蛋库、供气供水供电、孵化机、照蛋落盘、出雏机、禽雏处理等设备。智能孵化装备在此基础上增加信息感知、数据采集、本机智能控制和远程传输功能，能够与数字化管理平台连接传输数据与指令。蛋车具有射频识别功能，蛋车、出雏车、禽雏运输车具备与自动导引车自动衔接。

**7.数据传输与接口。**本章给出了孵化场的数据传输协议与设备接口建议。除参照《农业固定设备 畜牧业数据通信网络》（GB/T 39925）中对数据传输的基本协议、数据结构、数据通信网络的规定外，孵化场数据传输协议也可采用ModbusRTU、ModbusTCP等。接口方面给出输入输出、网卡、无线、光纤、视频等接口建议。由于孵化场设施装备众多，管理系统除数字化管理平台外还可以有OA、ERP等系统，所以孵化场的数据传输与接口至关重要。

**8.数字化管理平台。**本章给出了孵化场数字化管理平台的建议。管理平台是智慧孵化场的大脑，其智慧程度取决于管理平台的能力。管理平台提供生产管理、设备管理、能源管理、安全管理等应用，具备生产排程和调度、设备参数监控并远程操作、设备协同、报警监视管理、健康管理、台账和日志管理等功能。采用人工智能算法和模型对智能孵化设备采集的数据汇总分析并能给出孵化工艺、环境控制、上游种源优化、能源管理策略等建议。其中，能源监测的原始数据建议保存不少于3年。

## 三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

从前期调研情况看，目前国内孵化场已基本实现集约化、机械化、自动化，数字化与智能化是孵化市场发展的主旋律。最大日上孵量10万枚以上的孵化场70%都配备了自动化机械设备，少数孵化企业开始配置智能管理软件。孵化场最大日上孵量一般在10万枚左右，有的孵化场甚至超过50万枚，用工量大工作繁重、耗能大、废弃热能多，自动化设备已是标配，孵化生产企业和服务提供企业开始在孵化场自动物流、能耗管理、热能回收、孵化质量以及人工智能算法等方面发力。

表1 2020年新建孵化场（鸡）装备配备情况统计表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 孵化场（鸡） | 最大平均日上孵量（万枚） | | | | | | | | | 合计 |
| 3-5 | 5-10 | 10-15 | 15-20 | 20-25 | 25-30 | 30-35 | 35-40 | >40 |
| 厂家数量（个） | 15 | 40 | 10 | 5 | 5 | 2 | 1 | 4 | 2 | 84 |
| 配种蛋 |  |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 |  |
| 配照蛋 |  |  | 4 | 3 | 4 | 2 | 1 | 4 | 2 |  |
| 配禽雏 |  |  | 3 | 3 | 4 | 2 | 1 | 4 | 2 |  |
| 注：孵化机、出雏机、供水供气、环境控制、污水处理是孵化场必备的，无论孵化场大小。 | | | | | | | | | | |

在标准编制过程中，标准起草工作组调查了梧州温氏家禽孵化场、佛山新广农牧家禽孵化场等大中型孵化场的设备、智能管理平台及应用模块配置情况，两个孵化场均配备了全套自动化生产设备，其智能管理平台包含生产管理、设备管理、报警监视、能源管理、安全管理等主要方面，基本符合本标准的规定。现有孵化场在已有设备的基础上，通过增加信息采集、通讯、网络建设、AGV、RFID等相对较小的投入，也可基本符合本标准的规定。

本标准以超越当前国内顶级配置的孵化场为视角，以设施装备配置为落脚点，指引孵化场数字化管理平台引入人工智能算法与模型，增加孵化场智慧化，国内外尚没有相关的标准。本标准的制定与实施，将有助于引领推动智慧孵化场建设，实现数字化、智能化、无人化的孵化生产，提高生产效率和孵化质量，降低劳动强度和生产成本，提高生产过程的可追溯性，提高能源利用效率，减少碳排放，进而提高经济效益，保障食品安全和质量。

## 四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

经查新和检索，国际、国外尚无相关的同类标准。

## 五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

无

## 六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准贯彻落实党中央、国务院以及农业农村部有关决策部署，符合现行有关法律法规规定。本标准参考并引用了部分现行相关国家标准和农业行业标准，能够协调一致。

## 七、重大分歧意见的处理经过和依据

无

## 八、涉及专利的有关说明

在专利数据库查询智慧孵化相关专利共6条，均与本标准无关。本标准经公开征求社会意见建议，尚未识别出涉及专利情况。

## 九、实施标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

建议本标准作为推荐性农业行业标准发布实施，建议本标准批准发布后6个月实施。本标准发布实施后，标准技术归口单位可组织对生产企业、孵化企业等相关单位和人员进行宣传培训，推动标准贯彻实施。各级农业农村部门可将本标准作为智慧孵化场建设的技术指导文件，指引智慧孵化场的建设与验收。孵化设备生产和服务提供企业可参照本标准，结合孵化行业发展情况，对企业内部标准进行修订完善。孵化生产企业可以根据本标准的建议，设计建设智慧孵化场。

## 十、其他应当说明的事项

无

《智慧牧场机械化建设指南 第1部分：孵化场》

标准起草工作组

2024年11月4日