**《杨梅生产数字化应用指南（送审稿）》**

**编制说明**

标准起草工作组

2025年8月

# 一、工作简况

## （一）项目任务来源

本标准是2022年经农业农村部市场与信息化司批准立项，归口农业农村部农业信息化标准化技术委员会的农业行业标准制定任务。项目下达文件：《关于下达2022年农业国家和行业标准制修订项目计划的通知》；文件号：农质标函〔2022〕66号；项目编号：NYB-22245；项目名称：杨梅生产数字化应用指南；项目性质：农业行业标准制定；项目要求的起止时间：2022年1-12月。

## （二）制定背景

### 1.项目目的

杨梅属于我国的特有农产品，我国杨梅栽培的总面积约500多万亩，年产量达100多万吨，全球杨梅经济栽培面积98%以上来自中国。杨梅在我国的产地目前分布在浙江、贵州、云南、江苏、福建、广东、湖南、广西、江西、四川、安徽、台湾等地。我国杨梅生产现状如下：一是有品质优势，但没有形成市场优势，数字化应用不足；二是有规模优势，但未获得规模效益，标准化、规模化不够；三是有产品优势，但没有产业优势，未形成产业整合、高附加值的产业链。因此，目前迫切需要通过数字化应用助力杨梅生产过程节本增效，并为改良品种、优化结构、改善品质、提高单产、加强营销等提供参考和决策，推进杨梅产业高质量发展。

杨梅是浙江省最具特色的优势农产品之一，栽培历史悠久，品种资源丰富。《2021-2027年中国杨梅行业市场研究分析及发展趋势预测报告》显示：浙江省是全国杨梅生产技术、科学研究和种质资源的中心，种植面积和产量均居全国第一。同时，作为数字经济先行地，浙江省数字乡村建设一直走在全国前列。当前浙江省数字乡村建设以数字化改革为引领，打造农业农村数字化基础框架体系和标准体系，全面推进数字技术与农业生产深度融合应用，实现农业全产业链数字化蝶变，为全国数字乡村建设贡献更多浙江经验。

### 2.标准化对象简要情况

目前，我国有《杨梅良好农业规范》《杨梅栽培技术规程》《[杨梅质量等级](https://std.samr.gov.cn/hb/search/stdHBDetailed?id=8B1827F18A86BB19E05397BE0A0AB44A)》等相关行业标准和《杨梅生产技术规程》等地方规范，但缺乏杨梅生产数字化建设相关标准规范，各杨梅主产区数字化建设均处于探索阶段，亟需制定相关标准，以规范和指导杨梅生产数字化建设内容，明确杨梅生产过程中数据采集、分析、管理、服务等要求，实现数据资源的共享和交换，通过数字技术应用推进杨梅生产标准化、现代化、智能化进程，促进杨梅产业高质量发展。

### 3.标准在体系中的位置和作用

本标准在农业信息化标准体系框架中的位置如下：



在农业信息化行业标准体系中归属于专业性标准->农业生产信息化标准->种植业信息化标准。本标准的建立可以完善数字乡村标准体系里的产业数字化应用场景，以及杨梅生产标准体系中的数字化建设标准。

## （三）主要工作过程

### 1.预研究阶段

自2021年9月起，浙江省农业农村大数据发展中心着手本标准制定的预研究工作，对于杨梅生产数字化标准的框架和核心技术进行了研究和讨论，通过实地调研和多轮专家研讨会等方式推进杨梅生产数字化的标准制定预研究工作，并完成了标准基本框架的搭建，形成标准制定的实施方案。

### 2.起草阶段

**（1）工作组成员及分工**

浙江省农业农村大数据发展中心联合浙江农林大学、仙居县农业农村局、兰溪市农业农村局、浙江托普云农科技股份有限公司、浙江森特信息技术有限公司，于2022年4月成立标准制定工作组，组织召开标准起草工作会议，确定调研、撰写、技术支持等机构，并进行了任务分工。

本标准主要起草人有：夏芳，陶忠良，吴晓柯，任璐怡，王兵，尹建新，任俊俊，朱水星，童美龙，暨中一，陈新炉，管孝锋，乔婉霞，黄海龙，范明霞，陆林峰，朱伊平，江婷，陶安安，吴赟竑，钱帅吉，夏洁曼，吴飞艳，周亚琦，吴家满。

夏芳是项目负责人，负责项目的总体设计和规划，确定标准的框架，并指导成立各工作小组，统筹推进标准制定。

陶忠良是项目技术负责人，主要负责标准的技术框架和技术路线。

吴晓柯是项目业务负责人，主要负责标准的业务流程和应用场景。

其余成员分工负责标准各部分调研、起草、征求意见等。

**（2）调查研究过程及关键问题调研**

为保证标准的规范性、先进性和适用性，2022年4月，工作组经过充分讨论、查阅检索相关文献资料，初步确定了保持与相关标准协调一致、体现先进性和可操作性等原则，制定标准框架和编制计划。

2022年4-5月，工作组开展资料收集整理及研究。对全国杨梅主产区生产情况及标准关键问题进行调研，搜集相关资料，并对有关国家标准进行深入研究。

2022年5-6月，工作组按照标准编制的要求编写《杨梅生产数字化应用指南》(草案)，多次征求杨梅生产主体、产业专家、行业主管部门、标准化研究及相关科研院校等多方意见，查阅了相关参考资料，对标准草案内容进行修改完善。

2022年6-7月，工作组完成《杨梅生产数字化应用指南》(讨论稿)，组织参与单位开展多轮内部研讨，并对本标准的框架、内容等进行修改。在此基础上工作组针对《杨梅生产数字化应用指南》(讨论稿)广泛征求有关专家、管理部门和使用单位的意见。根据各方意见和建议，工作组对标准文本进行完善。

2022年8月，工作组召开《杨梅生产数字化应用指南》制定专家咨询会，对标准的内容和格式进行了研讨和咨询。会后，根据专家提出的意见建议对讨论稿进行了完善，最终形成《杨梅生产数字化应用指南》(征求意见稿)。

### 3.征求意见阶段

2022年9-10月，工作组向全国广泛征求意见，征求范围覆盖全国杨梅主产区，征求形式包括实地讨论、座谈会议、网络函评、会议评审等，共向9个省（浙江省、贵州省、云南省、江苏省、上海市、广东省、福建省、安徽省、江西省）、33位不同领域的专家所在的31家单位（农科院校（所）10家、农业主管单位3家、农业业务部门13家、农业企业5家），发放31份征求意见，收到反馈31份，反馈率100%。

自10月24日起，在浙江农业信息网上进行为期一个月的网上意见征询，截止11月23日，未收到反馈意见。

截止11月24日，收集征求意见回函单位33家共31份，反馈意见共61条，其中无意见8份，采纳意见50条、部分采纳7条、未采纳4条，经修改完善形成了目前的《杨梅生产数字化应用指南》（送审稿），提请进行审查。

### 4.审查阶段

2023年3月12日，农业农村部组织多位审核专家对本标准进行了评审，并对标准文本提出了三条意见：一是不符合“指南”标准的编写规则，标准工作组根据专家意见对标准文本进行了修改，将原文“满足……的要求”这样的表述更改为推荐型条款或陈述型条款。二是附录A中的表应增加引出语，编号并给出表题，标准工作组根据专家意见增加了表的引出语及表题。

审核过程发现的重大问题有：

核心技术内容围绕生产管理展开，数字化技术在生产中的应用不够凸显。标准工作组经讨论后强化了数字化特点，围绕杨梅生产关键节点补充了更为具体的数字化建设应用场景。

不符合“指南”标准的编写规则。标准工作组按GB/T 20001.7-2017《标准编写规则 第7部分：指南标准》相关要求对标准文本进行了修改。

《杨梅生产数字化应用指南》和《设施葡萄生产数字化应用指南》是数字化在不同作物的生产应用，建议统一考虑标准结构及核心要素的选取。标准工作组经讨论后已向专家组反馈，设施葡萄与杨梅生产存在较大差异，且杨梅要充分考虑传统露天种植情况，二者标准结构设置和核心要素有所区别。

本次审查无分歧意见。

标准工作组对于标准文本和编制说明进行修改完成后提交审查。

# 二、标准制定原则、主要内容及其确定依据

## （一）编制原则

### 1.科学性

在标准起草过程中，标准编写组充分考虑了我国杨梅生产发展现状，重视实地调查研究和专家意见，同时，依据《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) 和 GB/T 20001.7—2017《标准编写规则 第7部分：指南标准》进行起草，保证了标准的科学性。

### 2.适用性

标准制定过程对全国杨梅主产区生产数字化情况进行广泛调研和试验，征求多方意见进行完善，确保其适用性。

### 3.实用性

标准制定充分结合当前数字化赋能杨梅产业实际需求，为杨梅生产数字化建设提供规范和指引，确保其实用性。

### 4.可操作性

标准制定过程充分结合试点试验和实践情况，在使用中不断改进和完善，确保其可操作性。

### 5.可扩充性

标准制定充分考虑到不同地理区域及不同杨梅品种生产过程之间的差异性，确保其可扩充性。

### 6.先进性

标准基于先进示范实验区经验总结制定，同时查阅最新文献，充分借鉴国内外最新研究成果，确保先进性。

### 7.风险可控性

标准为杨梅生产数字化建设提供规范和指引，对社会、经济和生态方面产生的风险性可控。

### 8.规范性

标准制定工作过程规定严格遵循相关要求，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)等基础标准的要求及规则。

## （二）标准主要内容及其确定依据

### 1.制定依据

本标准的主要技术内容及其论据包括：

**（1）政策依据**

在《中华人民共和国乡村振兴促进法》中，明确要求国家采取措施优化农业生产力布局，推进农业结构调整，发展优势特色产业，保障粮食和重要农产品有效供给和质量安全，推动品种培优、品质提升、品牌打造和标准化生产，推动农业对外开放，提高农业质量、效益和竞争力。

在国家《数字乡村发展战略纲要》中，强调“推进农业数字化转型。加快推广云计算、大数据、物联网、人工智能在农业生产经营管理中的运用，促进新一代信息技术与种植业、种业、畜牧业、渔业、农产品加工业全面深度融合应用，打造科技农业、智慧农业、品牌农业”。

在《国家数字农业农村发展规划纲要（2019-2025）》中，提出“建设数字田园，推动智能感知、智能分析、智能控制技术与装备在大田种植和设施园艺上的集成应用，推进种植业生产经营智能管理；推进农产品生产标准化，推动构建全产业链的农产品信息化标准体系；强化技术集成应用与示范，加强数字农业农村标准体系建设，建立数据标准、数据接入与服务、软硬件接口等标准规范”。

在《高质量创建乡村振兴示范省推进共同富裕示范区建设行动方案（2021—2025年）》中，提出要发展绿色生态农业促动共同富裕。实施农业生产“三品一标”提升行动，推动品种培优、品质提升、品牌打造和标准化生产。

**（2）研究成果**

随着数字技术和实体经济的快速整合，农业生产经营数字化趋势已成为全球农业持续发展的主要动力之一，诸多学者纷纷针对农业生产数字化经营管理、模式、转型中的问题与对策进行了研究。孙竹梅等通过对山东枣庄市42家新型经营主体农业产业数字化转型升级情况的实地调研和101家新型农业经营主体的网络调研，提出农业生产加快全程数字化转型升级；程慧斌等针对浙江文成杨梅的生长发育特点，从基地选择、栽培管理、质量指标、采收、分级与分装和运输等方面开展研究，提出了杨梅生产技术规程，为杨梅标准化生产提供了理论依据；李秀芝等针对云南省富民县杨梅绿色生产研究，从选址建园、选苗定植、水肥管理、整形修剪、花果管理、病虫害防治、果实采收、生产记录等方面提出了杨梅生产数字化标准化生产技术规程。

这些学者的研究成果对于杨梅生产数字化标准的制定提供了有力的理论支撑。

**（3）实践/试点成果**

本标准主要在仙居县农业农村局、兰溪市农业农村局、衢州市农业农村局等产业主管部门和汤友贵家庭农场、仙乡杨梅专业合作社联合社、高洋杨梅专业合作社、伟科种植专业合作社等使用单位进行了反复实验验证，有效推进了“梅”好兰溪杨梅产业大脑、仙居亲农在线、仙居杨梅未来果园等建设。通过试点实践，推进杨梅标准化生产，降低了杨梅生产基地数字化建设投入成本，降低了开发难度，缩短开发周期，促进了基地生产标准化、智能化、现代化进程；并有效解决了杨梅生产数字化建设过程统一数据采集、集中分析、管理和服务应用等，打通了数据壁垒，提升了产业管理决策和预警的智能化。

### 2.主要技术内容的论据

**（1）范围**

制标团队参照已有及正在编制中是杨梅生产、种植等相关标准规范，根据杨梅种植业种植情况，特别是杨梅数字化生产的实际需求，经过多次研讨，确定了本标准的范围是：提供了杨梅生产过程中果园管理、栽培管理、采收贮藏、质量检测及溯源管理的数字化应用指导。通过本标准，为杨梅生产的数字化应用建设提供标准规范。

**（2）术语和定义**

本标准给出了与杨梅生产数字化应用直接相关的生产数字化、数字化监测设备、智能管控3个术语定义，为标准的理解和应用提供统一的语义基础。这些术语的定义及语义内涵如下：

①生产数字化

通过信息技术和数字化手段对生产过程进行优化和改进的行为。

②数字化监测设备

集成了现代传感技术、信息技术、数据通信技术和自动控制技术，能够对生产过程中的环境参数和植株生长状态进行实时、连续、自动监测，并通过数据通信技术实现数据的采集、存储、传输和远程控制的设备。

③智能管控

综合应用自动化、人工智能等技术模拟、延伸和扩展人对感知信息的分析、判断和决策，并形成最佳的管控方案，实现对各类系统、设备及生产过程的远程、自动及人工智能辅助控制和管理的活动。

1. **果园管理数字化**

根据GB/T 28589、GB 3095、GB 5084、GB 15618、GB/T 15126、GB/T 17179.1、GB/Z 41292、GB/T 37802、GB/T 36346、GB/T 41187-2021、GB/T 18726、GB/T 17179.1、GB/T 20157、GB 17859、NY/T 4261-2022等标准规定了杨梅生产数字化的基础信息采集、数字化基础建设和信息系统及管护等相关果园管理数字化基础要求，其中数字化基础建设包括基础网络、数字化监测设备和智能管控设备的建设和部署。

1. **栽培管理数字化**

根据NY/T 4368、LY/T 2127-2013、NY/T 2861-2015等标准和杨梅生长时期过程规定了杨梅的生长过程、农事作业过程中数据监测、采集及管控的数字化要求，其中生长过程监管包括休眠期、花期、果实发育期、花芽分化期，农事作业记录包括灌溉、施肥、水肥一体化等水肥管理和病虫害防控、病虫害治理等植保管理。

1. **采收贮藏数字化**

根据NY/T 2861-2015等标准规定了杨梅采收、贮藏过程中数据监测、采集及管控的数字化要求。

1. **质量检测及溯源管理数字化**

根据GB/T 20014.5、NY/T 2861-2015、LY/T 2127-2013等标准规定了杨梅的质量检测与溯源管理过程中数据监测、采集及管控的数字化要求。

1. **分析决策**

规定了数据分析、智能决策两方面的要求，即基于统计分析及机器学习算法等实现杨梅生产过程数据的综合分析和利用，集成大数据、云计算、人工智能等数字技术，构建杨梅种植知识图谱、环境适宜性模型、产业预警模型等，实现杨梅生产的精准评估、智能预测和风险预警。

### 3.规范性引用情况

本标准在具体制定中引用了如下标准：

（1）GB 3095 环境空气质量标准，标准规定了环境空气质量评价与管理要求。其中条款4“环境空气功能区分类和质量要求”规定了环境空气功能区分类和环境空气功能区质量要求，条款“5检测”中规定了监测点位布设、样品采集、分析方法等，这些条款为本项目的环境空气质量提供标准参考。

（2）GB 5084 农田灌溉水质标准，标准规定了农田灌溉水质要求、监测与分析方法和监督管理要求。其中条款4“农田灌溉水质要求”、条款5“监测与分析方法”为本项目的灌溉水质量提供标准参考。

（3）GB/T 15126 信息技术 开放系统互联 网络服务定义，标准是为了便于计算机系统互连而制定的一组标准之一。其中“第二篇 连接方式服务的定义”“第三篇 无连接方式服务的定义”为本项目的基础网络设施建设提供参考。

（4）GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行），标准规定了农用地土壤污染风险筛选值和管制值，以及监测、实施和监督要求，适用于耕地土壤污染风险筛查和分类，园地和牧草地可参照执行。其中条款4“农用地土壤污染风险筛查值”、条款5“农用地土壤污染风险管制值”等条款为本项目的土壤环境质量提供标准参考。

（5）GB/T 17179.1 信息技术 提供无连接方式网络服务的协议 第一部分：协议规范，标准规定了用来提供在GB/T 15126中描述的无连接方式网络服务和执行某些网络层管理能力的协议，为本项目的基础网络设施建设提供参考。

（6）GB 17859 计算机信息系统安全保护等级划分准则，标准规定了计算机系统安全保护能力的五个等级及其使用要求。其中条款4“等级划分准则”为本项目的杨梅生产数字化相关软件系统安全保护技术要求提供标准参考。

（7）GB/T 18726 现代设计工程集成技术的软件接口规范，标准规定了实施技术信息集成过程中不同软件的动态接口技术要求。其中条款5“软件集成结构描述”为本项目的软件接口设计规范提供标准参考。

（8）GB/T 20014.5 良好农业规范，标准规定了水果和蔬菜控制点与符合性规范要求。其中条款4.2“土壤和基质的管理”、条款4.3“采前”、条款4.4“采收”等为本项目的杨梅种植环节相关指标监测和评价提供标准参考。

（9）GB/T 20157 信息技术 软件维护，本标准规定了涉及到对于具有相同维护资源的多种软件产品的维护。为本项目的软件系统维护提供标准参考。

（10）GB/T 28589 地理信息 定位服务，标准对定位服务进行了描述和定义，其中条款6“定位服务模型”、条款7“基本信息的定义与描述”、条款8“专门技术信息”为本项目的地理位置信息记录提供参考。

（11）GB/T 36346 信息技术 面向设施农业应用的传感器网络技术要求，标准规定了面向设施农业应用的传感器网络架构，规定了主要组成部分的总体要求、功能要求、性能要求及传感器参数扩展信息编码要求及其他要求。其中条款4“面向设施农业应用的传感器网络架构”、条款7“传感器参数扩展性新编码要求”等条款为本项目的杨梅生产数字化监测设备部署及技术要求提供标准参考。

（12）GB/T 37802 农田信息监测点选址要求和监测规范，适用于以科学研究、生产管理和生产服务为目的的农田监测点的选址、布设以及农田环境信息和作物生长信息的采集等，为本项目的信息监测点建设提供参考。

（13）GB/T 41187-2021 农业物联网应用服务，规定了农业物联网应用服务的服务分类及要求、服务发布、服务调用和服务管理。其中条款5.2“共性基础服务”、条款5.3.2“设施生产服务”、条款5.3.3“果园与茶园生产服务”、条款5.3.6“农业资源环境检测服务”等为本项目的杨梅生产过程农业物联网应用服务提供标准参考。

（14）GB/Z 41292 基于广域网通信的智能农业远程测控应用总体技术要求，标准规定了基于广域网通信的智能农业远程测控应用总体技术要求，包括业务概述、业务特征、业务范围、业务分类以及业务描述和应用场景描述等方面，为本项目的杨梅基础网络设施与生产物联网应用提供标准参考。

（15）LY/T 2127-2013 杨梅栽培技术规程，标准规定了杨梅产地选择、品种选择、栽植、整形修剪、花果调控、土壤管理、施肥管理、病虫害控制、采购、档案管理等技术要求。其中条款10“病虫害控制”、条款12“档案管理”等为本项目的杨梅生产数字化应用相关内容提供标准参考。

（16）NY/T 4368 设施种植园区 水肥一体化灌溉系统设计规范，标准规定了本文件规定了设施种植园区水肥一体化灌溉系统设计的总体原则和要求、设计参数、工程设计、设施设备配套要求，自动控制等。为本项目的水肥一体化相关要求提供标准参考。

（17）NY/T 2861-2015 杨梅良好农业规范，标准规定了杨梅生产组织管理、质量安全管理种植操作规范、采收、分级、包装与标识、贮运等基本要求。其中条款6“病虫害防治”、条款7“采收”、条款11.2“贮藏”等为本项目的杨梅生产数字化相关内容提供标准参考。

（18）NY/T 3501 农业数据共享技术规范，规定了农业数据共享技术的术语和定义、数据基本约定、元数据、数据说明数据检查要求数据共享服务和数据安全。其中条款9“数据共享服务”等对本项目数据共享技术要求提供标准参考。

（19）NY/T 4261-2022 农业大数据安全管理指南，本文件提出了农业大数据安全管理原则、农业大数据安全管理角色与任务、农业大数据通用安全管理、农业大数据安全分类分级和农业大数据活动安全的管控措施，适用于农业组织进行农业大数据安全管理。其中条款8“农业大数据活动的管控措施”对本项目数据安全管理要求提供标准参考。

**4.主要技术内容的确定依据**

农办市[2022]12号《农业现代化示范区数字化建设指南》文件指出，加快数字化发展是建设社会主义现代化强国的基础性先导性工作，主要任务包括推进信息基础设施建设、数据资源汇聚共享、农业全产业链数字化升级以及数字支撑应用场景的拓展。本标准针对杨梅生产过程特点，结合仙居杨梅全产业链大数据平台、“梅好兰溪”等实践案例及成果，已实践证明标准的主要内容对杨梅生产数字化应用具有充分的指导意义。根据杨梅生产的实际需求和数字化管理要求，感知设备、控制设备和数字化平台可以根据不同的数据组成、生产区域以及生产阶段，设定不同的指标和阈值。通过仙居、兰溪、余姚、慈溪等多地杨梅产区的调研和实践证实，将数字化技术应用于杨梅生产可以带来更高效、更安全、更智能的杨梅生产模式，提升杨梅产业的竞争力和附加值，进一步推动杨梅产业的发展。

果园管理与栽培管理以及采收贮藏环节，参考LY/T 2127-2013与NY/T 2861-2015，贯彻数字化技术在杨梅栽培管理、病虫害防治、生产组织、贮藏等生产环节中的应用。依据各地先行试点与生产大户的调研结果，选取适合杨梅生产的以及适合数字化升级迭代的基础设施以及其中合理的数字作业流程。特别是在设施种植中，总结仙居、兰溪等地的先进经验，提取当地农户与专家意见，构建适合设施杨梅生产的数字化应用体系。

在总结已有质量监测经验与溯源案例，可得知数字化技术在质量及溯源中起到关键作用，应用数字化技术能够更加便捷地实现数据记录、管理与共享，其中区块链技术经过大量实践证实其加密性与去中心化特性确保了其能够保证追溯过程中的完整性与真实性。

针对杨梅的不同生产环节，提取露天种植与设施种植的共性与特性，根据杨梅生长阶段及应用场景需求，提供具体的指导，指明了杨梅生产数字化应用的方向和目标。

# 三、试验验证报告，技术经济论证，预期经济效果

**（一）文件重要指标实验验证**

为客观、专业、权威地评估本文件定义的关键技术指标，试验验证工作主要在汤友贵家庭农场、仙乡杨梅专业合作社联合社、高洋杨梅专业合作社、伟科种植专业合作社等共计4家杨梅生产基地进行。

验证对象：文件中定义的关键技术指标，包括但不限于杨梅生产数字化果园管理、栽培管理、采收贮藏、质量检测及溯源管理和分析决策等。

验证方法：

（1）现场测试：在各杨梅基地和采后处理中心，实地部署和运行数字化监测设备与智能管控设备，测试其稳定性、精度及与杨梅实际生产场景的适配性。。

（2）数据比对：定期将信息系统自动采集记录的数据与传统人工观测记录或行业认可的标准方法/数据进行交叉比对，评估数据的一致性与准确性。

（3）用户反馈：广泛收集杨梅种植户、合作社技术员、企业生产管理者、杨梅主产区农业主管部门、数字化服务商等不同层级用户的使用反馈，聚焦实际应用中提升效率、解决问题、改善品质等方面的成效，以及遇到的困难和改进建议。

（4）验证分析：对试验期内积累的大量数据进行专业分析，运用统计学方法评估各项技术指标的实际达标率，识别技术应用中的瓶颈和潜在风险，并提出针对性的优化建议。

验证结论：

验证期间，累计采集覆盖杨梅生长关键期的环境、土壤、树体、果实以及产量、采后品质等数据超过10万条。对比数字化应用前，确认本文件定义的关键技术指标在杨梅主产区具有较高的科学性、适用性和实用性，能有效指导数字化建设，相关技术展现出良好的可靠性和前瞻性。数字化应用显著提升了杨梅生产的精准化管理水平和效率，有助于稳定和提升果实品质，并为采后保鲜与市场调度决策提供数据支撑。验证同时强调，杨梅生产的数字化需紧密结合其山地地形、气候敏感性、树体管理复杂性以及鲜果易损耗等农艺特性，进行深度定制和融合，方能最大化效益。

**（二）技术经济合理性论证**

本文件立足于我国杨梅产业特点，充分融合物联网、大数据、人工智能等数字化技术潜力，并通过杨梅产业协会、品控质量中心、果园基地等论证及“梅”好兰溪杨梅产业大脑、仙居亲农在线、仙居杨梅未来果园等项目建设过程试验，实践证明本文件中所列关键技术在杨梅主产区是可行的，其科学性、适用性和可靠性得到了初步检验。为不同规模的杨梅生产经营主体提供清晰、规范的数字化建设路径，能有效降低数字化改造的技术复杂度和初期投入成本，避免重复建设和“信息孤岛”。精准化管理显著减少资源浪费和人工投入，通过环境调控、基于数据的分析决策，有助于降低生产风险，提升果实品质，为优质果品进入高端市场或品牌打造奠定基础，实现溢价。生产数据的透明化和可追溯性，也有助于提升品牌信任度，并为采后处理、冷链物流、市场销售提供决策依据，促进全链条价值提升。论证表明，数字化应用的边际效益将随应用规模的合理扩大而显著提升，其带来的长期节本增效、品质提升、品牌增值和风险规避，能确保在合理周期内获得可观的投资回报率。

**（三）预期达到的经济效果**

本文件预期将为杨梅产业带来多层次、可持续的经济价值，一是引领产业标准化与升级，填补杨梅生产领域数字化标准的空白，为产业转型升级提供关键抓手，推动杨梅生产从经验依赖型向数据驱动型转变，提升产业整体现代化水平和竞争力；二是显著提升生产效能与降低成本，根据验证基地数据推算，预期规模化应用本标准后，可实现亩均节水、节肥、减药20%以上。通过优化管理和降低损耗，预期降低人工成本降低15%以上；三是有效提升果品品质与价值，预期通过数字化精准管理，优质果率提升10%以上。依托品质标准化管控、生产过程可追溯和品牌赋能，预期优质杨梅果品的市场溢价率可达20%～30%；四是降低损耗与稳定收益，预期通过精准预测和病虫害预警防控，可减少因过熟、病虫害、灾害天气等导致的采前采后损失10%以上，保障农户和经营者收益；五是促进产业融合与增收，推动杨梅一二三产业融合发展，通过数字化提升生产端效益，并通过可追溯系统、电商平台对接、农旅结合等延伸价值链。最终有助于促进梅农持续增收，壮大区域特色经济，服务乡村振兴和共同富裕目标。

# 四、与国际国外同类标准的比对情况

经检索我国的国家标准、地方标准、行业标准、团体标准等数据资源，目前未查询到杨梅生产数字化应用指南等国际或国外标准。本标准是根据我国杨梅发展的现实情况，在总结地方应用经验的基础上制定的，适合我国国情，具有一定的先进性。

# 五、引用、采用或参考国际国外标准情况

本标准未引用、采用或参考国际国外标准。

# 六、与现行法律法规、强制性标准、相关标准的关系

本标准与现行法律法规、强制性标准、相关标准无相悖之处。

# 七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在制定的过程中未出现重大分歧意见。

# 八、涉及专利的有关说明

本标准不涉及相关专利。

# 九、贯彻实施标准的建议

建议标准发布后，及时组织开展宣贯和培训；通过在主产区布设示范点，尤其与新型经营主体（杨梅合作社）等合作，加大示范和宣传力度，加快推进本标准的实施。具体实施建议如下：

（一）本标准实施区域包括各地杨梅生产数字化升级区、杨梅生产数字化建设区。根据各地的问题导向和发展导向，组织本标准实施。

（二）建立由各地杨梅产业发展有关部门及相关机构组成协同推进体系，包括各级农业农村局、果业协会、经营主体、农贸市场、市场监管、检测机构等。

（三）标准的使用技术人员在标准的使用过程中按标准指导进行数字化生产，过程中出现的问题和歧义，可及时反馈给本标准起草工作组或标准起草单位，工作组将及时解答有关方面的提出的疑问。

（四）由于本标准为指南性标准，对杨梅生产的数字化应用起到指导作用，为减少各地试验、建设的成本，建议不设过渡期，发布即实施。

（五）标准发布后，建议各级标准化行政主管部门、有关行政主管部门、有关标准化技术委员会和行业协会和技术委员组织标准的宣贯解读和推广工作会议，标准工作组主要起草单位可根据需要安排标准起草人员赴各地主要杨梅产区进行宣贯培训，对各地杨梅生产的数字化应用给予指导。

# 十、其他说明

本标准无其他需要说明的事项。