

# T/SDYY

团 体 标 准

T/SDYY 261—2026

## 设施甜樱桃栽培管理数字化技术规程

Facility Sweet cherries digital technical regulations for cultivation management

2026 - 02 - 14 发布

2026 - 03 - 13 实施

山东园艺学会 发布

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由山东园艺学会提出并归口。

本文件起草单位：山东省果树研究所。

本文件主要起草人：崔冬冬、夏国芳、王栋、许广迪、朱东姿、周菲、刘伟云、李颖芳、王晓芳、高志勇、李静敏、陶吉寒。

# 设施甜樱桃栽培管理数字化技术规程

## 1 范围

本文件规定了设施甜樱桃栽培数字化中信息类型、设备规范、设备选址与部署、生产管理规则库等各环节数字化建设要求。

本文件适用于设施甜樱桃栽培数字化管理。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 37802	农田信息监测点选址要求和监测规范
GB/T 41818	信息技术 大数据 面向分析的数据存储与检索技术要求
GB/T 43240	农业物联网 传感器通用技术要求
GB/T 43440	物联网 智慧农业数据传输技术应用指南
NY/T 391	绿色食品 产地环境质量
YD/T6293	物联网云平台数据传输格式要求
DB12/T 1104	甜樱桃苗木种植等级技术规范
DB37/T 2927	设施甜樱桃栽培技术规程
DB65/T 2584	农作物主要病虫害发生程度划分

## 3 术语定义

GB/T 37802、GB/T 43440 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 光学传感器 Optical Sensor

部署于果园环境中，获取果园冠层、叶片、果实及环境图像数据的集成化成像设备。具备可见光成像与光谱成像技术，用以评估果树的生长状态、营养水平及病虫害情况。

### 3.2 生产管理规则库 Production Management Rules Library

将设施甜樱桃各物候期的栽培管理经验、环境参数阈值、农事操作条件及推荐措施等，以“条件-结论”的逻辑规则形式进行组织和存储，形成结构化的数字规则库。表中规则条件为当前物候期适宜范围，如实际监测指标不在适宜范围内，则推荐对应农事操作。

### 3.3 数字化管理平台 Digital Management Platform

集数据采集、存储、分析、预警、控制指令下发于一体，支撑设施甜樱桃全生育期数字化管理的软硬件集成系统。

## 4 信息类型

### 4.1 基本信息

园区地理位置（经纬度坐标）、气候条件、栽培面积、设施类型、覆盖材料、附属系统，设施内采用的栽培模式、密度等。

### 4.2 土壤信息

土壤类型、土壤肥力、土壤温度、土壤湿度、土壤电导率、PH 值等。

### 4.3 气象信息

设施内空气温度、空气湿度、光照强度、CO<sub>2</sub> 浓度等。

### 4.4 树体信息

包括品种、树龄、树体结构、授粉树配置等。

### 4.5 病虫害信息

设施内叶螨、潜叶蛾、蜡象、灰霉病、褐腐病、炭疽病等病虫害图像，适宜病虫害发生流行的温湿度等环境信息，设施内病虫害发生程度分级标准按照 DB65/T2584 标准执行。

## 5 传感器选型

所有传感器选型应符合 GB/T 43240 相关要求。

### 5.1 空气温度传感器

测量范围不小于-20 °C~50 °C，测量精度最大允许误差±0.5 °C，最低测量分辨率 0.1 °C。

### 5.2 空气湿度传感器

测量范围不小于 30 % RH~100 % RH，测量精度最大允许误差±4 % RH(≤80 %)、±8 % RH (>80 %)，最低测量分辨率 1 % RH。

### 5.3 土壤温度传感器

测量范围不小于-10 °C~50 °C，最低测量分辨率 0.1 °C。

### 5.4 土壤湿度传感器

测量范围为 20 %~100 %（体积含水量），测量精度±3 %（≤50 %）、±5 %（>50 %）。

### 5.5 土壤电导率传感器

测量范围为 0 μS/cm~6000 μS/cm，测量精度±5 %（≤4000 μS/cm）、±8 %（>4000 μS/cm）。

## 5.6 光学传感器

可支持 RGB 图像、光谱信息采集，分辨率、波段应满足数字化管理需要。RGB 图像采集频率为固定拍摄点位 $\geq 1$ 张/d，关键物候期增加至 $\geq 1$ 张/4 h；波段数量 $\geq 2$ ，波长范围为 1200 nm~1700nm。

## 5.7 数据传输与存储设备

传输技术应按照 GB/T 43440 要求执行。

所有设备对历史数据的存储时长不少于 7 d。网络通讯中断时可保存未发出数据，保存量不少于 48 h 内采集的数据量，网络恢复正常时，按照先进先出原则有序向服务器发出本机存储的未发出数据。在服务器端建立数据库，数据存储应按照 GB/T 41818 要求执行，支持对所有历史数据的有序管理。

## 5.8 设备防护等级

所有气象指标监测、树体长势、病虫鸟害监测设备，应具备不低于 IP65 级别的防护等级；所有土壤指标监测设备应具备不低于 IP67 级别的防护等级。

## 6 设备选址与部署

选取设施甜樱桃生产条件代表性好、地面平整、管理便利的地块。多个监测设备同时布设在同一地块时，应按照设施情况选择设备部署的点数和位置。设备布设应综合考虑生态区类型、栽培模式、监测对象及监测指标等情况。部署应按照 GB/T 37802 相关要求执行。

## 7 生产管理规则库

设施环境标准：选择土质疏松、光照充足、排水良好、交通便利的地块建园，设施土壤以砂壤土或壤土为宜，土壤有机质含量 1%以上，土壤活土层 80 cm 以上，土壤 pH 值 6.0~7.5 为宜。温室墙体厚度应达到 40 cm~50 cm，冬季后墙及山墙均加盖棉被保温，其他环境要求应符合 NY/T 391 要求。建议采用纺锤形建园，适宜株行距为 2 m~3 m $\times$ 3.5 m~4.0 m。甜樱桃数字化管理需以传统栽培技术规程为基础，符合 DB37/T 2927 要求，进而实现参数化、智能化升级。苗木质量标准应符合 DB12/T 1104 要求。

设施甜樱桃生产规则及对应农事措施见表 1。

表 1 设施甜樱桃生产规则及对应农事措施

规则对象	对象属性	规则条件	规则结论
<b>休眠期</b>			
环境调控	空气温度	0 ℃~7 ℃	推荐 A1.1 环境 调控
	空气湿度	60 %~80 %	
土壤管理	时间	自然落叶后至设施升温前	推荐 A.1.2 土 壤管理
	地温（地表下 20 cm）	4 ℃~6 ℃	
	土壤湿度	50 %~60 %	

表 1 设施甜樱桃生产规则及对应农事措施（续）

规则对象	对象属性	规则条件	规则结论
树体修剪	时间	扣棚前后至设施升温前	推荐 A.1.3 树体修剪
	树龄	4 年生以上	
	枝间距	≤20 cm	
	结果枝组分布范围	<50 cm	
彻底清园	时间	落叶后	推荐 A.1.4 彻底清园
	空气温度	白天气温 ≥7 ℃	
<b>萌芽期</b>			
环境调控	空气温度	7 ℃~22 ℃	推荐 A2.1 环境调控
	空气湿度	70 %~80 %	
刻芽、抹芽	时间	萌芽前 7 d~10 d	推荐 A.2.2 刻芽、抹芽
	位置	芽体上方 0.5 cm 处	
	长度	枝周长的 1/2~2/3	
	芽间距	15 cm~20 cm	
拉枝开角	时间	随修剪同步进行	推荐 A.2.3 拉枝开角
	对象枝条	夹角小于 45°的一年生枝条	
	调整角度	60°~90°	
肥水管理	时间	升温后 10 d 内	推荐 A.2.4 肥水管理
	土壤有机质含量	>1 %	
	土壤湿度	60 %~70 %	
<b>开花期</b>			
环境调控	空气温度	8 ℃~20 ℃	推荐 A3.1 环境调控
	空气湿度	30 %~60 %	
疏花管理	时间	花序分离期至谢花	推荐 A.3.2 疏花管理
	花保留数量	每花序留 2~3 朵饱满花	
授粉管理	时间	开花后，结果前	推荐 A.3.3 授粉管理
	授粉树配置比例	2:1~3:1	

	蜂群配置	每亩放置 80 头~100 头熊蜂	
--	------	-------------------	--

表 1 设施甜樱桃生产规则及对应农事措施（续）

规则对象	对象属性	规则条件	规则结论
肥水管理	时间	开花后，结果前	推荐 A.3.4 肥水管理
	有机质含量	>1%	
	土壤湿度	60%~70%	
	地温（地表下 20 cm）	14℃~16℃	
病虫害防治	时间	开花后，结果前	推荐 A.3.5 病虫害防治措施
	病虫害监测情况	花腐病（花瓣褐变）	
<b>幼果期</b>			
环境调控	空气温度	10℃~22℃	推荐 A4.1 环境调控
	空气湿度	30%~60%	
疏果定果	时间	坐果后 15 d~20 d	推荐 A.4.2 疏果定果
	保留数量	长果枝留 3 个~4 个果；中果枝留 2 个~3 个果；短果枝留 1 个~2 个果	
	疏除类型	畸形果、病虫果、小果、过密果及果柄细长、发育不良的幼果	
肥水管理	时间	坐果后至硬核前	推荐 A.4.3 肥水管理
	有机质含量	>1%	
	土壤湿度	60%~70%	
病虫害防治	时间	坐果后至硬核前	推荐 A.4.4 病虫害防治
	病虫害监测情况	叶螨、潜叶蛾、蜡象；灰霉病、褐腐病、炭疽病	
<b>硬核期</b>			
环境调控	空气温度	13℃~24℃	推荐 A5.1 环境调控
	空气湿度	30%~60%	
新梢控旺	时间	生长季至果实膨大前	推荐 A5.2 新梢控旺
	摘心保留数量	5 片~6 片叶	
肥水管理	时间	生长季至果实膨大前	推荐 A.5.3 肥

	有机质含量	>1 %	水管理
	土壤湿度	<60 %	

表 1 设施甜樱桃生产规则及对应农事措施（续）

规则对象	对象属性	规则条件	规则结论
病虫害防治	时间	生长季至果实膨大前	推荐 A.5.4 病虫害防治
	病虫害监测情况	红蜘蛛、桑白蚧；叶斑病、穿孔病	
<b>果实膨大期</b>			
环境调控	空气温度	12 ℃~25 ℃	推荐 A6.1 环境调控
	空气湿度	30 %~60 %	
果实管理	时间	果实膨大至采收前	推荐 A.6.2 果实管理
	负载控制	用竹竿或吊绳支撑	
肥水管理	时间	果实膨大至采收前	推荐 A.6.3 肥水管理
	土壤有机质含量	>1 %	
	土壤湿度	60 %~70 %	
病虫害防治	时间	果实膨大至采收前	推荐 A.6.2 病虫害防治
	病虫害监测情况	红蜘蛛、介壳虫；灰霉病、炭疽病、叶斑病	
<b>成熟期</b>			
环境调控	空气温度	22 ℃~26 ℃	推荐 A.7.1 环境调控
	空气湿度	<60 %	
适时采收	时间	果实全面着色后	推荐 A.7.2 适时采收
	可溶性固形物含量	全树 70 %以上果实可溶性固形物含量>14 %	
	采收批次	2 次~3 次	
肥水管理	时间	成熟期后，采收时	推荐 A.7.3 肥水管理
	土壤有机质含量	>1 %	
	叶片轻微萎蔫	清晨滴灌小水	
病虫害防治	时间	落叶后	推荐 A.7.3 病虫害防治
	病虫害监测情况	果蝇、蓟马；褐腐病、疫腐病	

采后管理期			
环境调控	外界温度	$\geq 10$ °C	推荐 A.8.1 环境调控
采后修剪	时间	采果后	推荐 A.8.2 采后修剪
	疏除类型	过密枝、交叉枝、重叠枝、病虫枝	

表 1 设施甜樱桃生产规则及对应农事措施（续）

规则对象	对象属性	规则条件	规则结论
土肥水管理	时间	采果后	推荐 A.8.3 土肥水管理
	松土深度	5 cm~10 cm	
	施肥深度	30 cm~40 cm	
	株施肥料	有机肥 20 kg~30 kg, 复合肥 0.5 kg~1 kg	
病虫害防治	时间	采果后	推荐 A.8.4 病虫害防治
	病虫害监测情况	二斑叶螨、果蝇、桑白蚧虫; 叶斑病	

## 8 数据平台

### 8.1 可视化

设施内部简易显示应使用 LED 屏, 以大字体、高对比度界面突出关键环境参数与实时警报, 同时可进行简易操作控制。

系统集成展示应通过多终端访问的数字平台, 实现监测数据、视频画面与控制状态的融合可视化, 支持智能预警、数据分析、数字农事档案及个性化推荐等深度管理功能。

### 8.2 移动端 APP

移动端 APP 应支持使用人员通过手机或平板设备远程登录, 实时查看监测数据、设备状态、视频监控画面; 支持接收系统推送的预警信息; 支持远程下发控制指令; 支持多用户角色权限管理。

### 8.3 数据安全与共享

对所有用户进行强制身份认证, 采用基于角色的访问控制模型进行权限分配, 进行关键操作时进行二次验证; 在传输控制指令、生产档案等敏感数据时, 应使用 TLS 1.2 及以上版本的加密协议; 应记录保存所有用户的登录、关键数据查询、控制指令下发及权限变更等操作日志, 保存时间不少于 2 年。重要业务数据 (如原始环境数据、控制日志等) 必须每周进行全量备份, 且保留周期不应少于 30 d。

### 8.4 兼容性

平台应支持与常见农业物联网协议（如 MQTT、CoAP 等）对接；支持与第三方气象、土壤、遥感数据平台进行数据交换；支持与省级或国家级农业数据平台进行数据上报与对接；提供标准化数据接口（API），便于第三方系统集成与数据调用。

## 9 设备及系统维护

定期对所有传感设备、执行设备和现场终端进行巡检，巡检周期以 3 周/次~4 周/次为宜；设立关键设备备品备件库，形成电子档案，一般故障修复周期不高于 24 h。气象类传感器使用年限为 3 年~5 年；土壤类传感器使用年限为 2 年~3 年，水质类传感器使用年限为 3 年~5 年，具体以设备制造商说明为准。设备出现无法修复的故障、性能严重下降或达到建议使用年限时，应予以报废；报废设备应按照电子废弃物管理规定进行处理，避免环境污染。

定期对操作系统、数据库、应用软件及安全防护软件进行更新和补丁修复，周期为 2 周/次为宜；每季度至少进行 1 次备份数据的恢复验证测试，确保备份数据的有效性和恢复流程的可行性。

所有巡检、保养、校准、维修、更新操作均需形成详细记录，记录内容应包括时间、人员、项目、发现问题及处理结果，录入数字化平台归档，保存期不少于 3 年。

## 附录 A

(资料性)

## 设施甜樱桃各物候期栽培管理方案

## A.1 休眠期

## A.1.1 环境调控

设施内控制温度维持在  $0\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，湿度  $60\%\sim 80\%$ ，温度  $\leq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$  时白天揭帘提温，温度  $\geq 7\text{ }^{\circ}\text{C}$  时夜间揭帘降温。通过数字化平台下发指令至相关设备，同步推送预警信息至使用人员移动端。

## A.1.2 土壤管理

结合深翻土壤，每亩施腐熟有机肥  $3000\text{ kg}\sim 5000\text{ kg}$ 、过磷酸钙  $50\text{ kg}$ 、硫酸钾  $30\text{ kg}$ ，距树干  $50\text{ cm}$  处开沟施入，提高土壤肥力和透气性。根据土壤墒情，适量灌水，保持土壤湿润，但避免水分过多导致根系受冻。土壤湿度保持  $50\%\sim 60\%$ ，过干时中午少量滴灌，避免漫灌导致地温骤降。

## A.1.3 树体修剪

升温初期冬季修剪，疏除徒长枝、过密枝、重叠枝、病虫枝，回缩结果枝组，培养结果枝组，保留中庸结果枝，短截主枝延长枝（剪去  $1/3$ ）。调整树体结构，改善通风透光条件。注意控制树冠大小，控制树高  $\leq 2.5\text{ m}$ ，冠幅  $\leq 1.8\text{ m}$ ，避免过旺生长。

## A.1.4 彻底清园

清除园内落叶、落果、杂草，集中烧毁或深埋，减少病虫害基数，刮除树干老翘皮，用钢丝刷清理介壳虫介壳，消灭越冬虫卵和病菌，喷施石硫合剂等铲除性药剂。彻底清园，不留死角。

## A.2 萌芽期

## A.2.1 环境调控

设施内适宜温度白天  $20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 22\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，夜间  $7\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。通过地热、热风机和通风口实时调节；湿度  $80\%\sim 90\%$ ，低于  $30\%$  需要补水，可通过地面喷水或雾化系统增湿。

## A.2.2 刻芽、抹芽

萌芽前  $7\text{ d}\sim 10\text{ d}$ ，对光秃带（尤其是主枝背下和两侧）用钢锯条刻芽，距芽体上方  $0.5\text{ cm}$  处横切皮层至木质部，长度为枝周长的  $1/2\sim 2/3$ ，促进侧芽萌发。保留枝条两侧及背下饱满芽，抹去背上芽、竞争芽、双生芽和弱瘪芽，芽间距控制在  $15\text{ cm}\sim 20\text{ cm}$ （中庸枝留  $5\text{ 个}\sim 6\text{ 个}$  芽，强壮枝留  $3\text{ 个}\sim 4\text{ 个}$  芽）。

## A.2.3 拉枝开角

对夹角小于  $45^{\circ}$  的一年生枝条，用开角器或绳拉法调整至  $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ （主枝）或  $80^{\circ}\sim 90^{\circ}$ （结果枝组），使枝条分布均匀，改善树冠内膛光照（透光率需达  $30\%$  以上）。

#### A.2.4 肥水管理

升温 1 周内 在树盘上划 6 条~8 条放射状沟施入化肥，每株施硝酸铵钙 0.2 kg 左右， 树体长势弱的可以增施 0.2 kg 左右黄腐酸钾或者生根菌肥 1 kg 左右，施入后覆土盖严。

萌芽期禁止大水漫灌，采用滴灌或膜下微喷，每次灌水量控制在 5 m<sup>3</sup>/亩~10 m<sup>3</sup>/亩，确保根系分布层（20 cm~40 cm）湿润而不积水，灌水后及时中耕松土（深度 5 cm~10 cm），破除板结，提高地温。保持土壤湿度 65 %~70 %。

### A.3 开花期

#### A.3.1 环境调控

设施内适宜温度白天 18 ℃~20 ℃，；夜间 8 ℃~10 ℃。通过顶通风和侧通风维持稳定；湿度 30 %~60 %，低于 30 %时，向地面洒水，增加空气湿度，高于 60 %时通风降湿，尽量避免棚膜滴水。

#### A.3.2 疏花管理

花序分离期疏除细弱枝上的小花序（每花序留 2 朵~3 朵饱满花）、畸形花和过密花（花间距 5 cm~8 cm），保留中长果枝中上部花及短果枝花，健壮树体留花量 15 个/m<sup>2</sup>~20 个/m<sup>2</sup>，弱树 10 个/m<sup>2</sup>~15 个/m<sup>2</sup>。

谢花后立即喷施 5 mg/L ~10 mg/L 赤霉素（GA<sub>3</sub>）+0.3 %磷酸二氢钾，延缓离层形成，提高坐果率。

#### A.3.3 授粉管理

主栽品种与授粉树按比例 2:1~3:1 配置授粉树，选择花粉量大的品种。每棚释放一箱熊蜂进行辅助授粉，于初花期前 2 d 释放，蜂箱置于棚内中部（距地面 1.2 m，避免阳光直射）。人工授粉为辅，盛花期用电动授粉器喷粉，每亩用量 0.5 g~1 g，重点喷施花萼内侧柱头；用毛笔或橡皮头蘸取花粉，逐花点授柱头（每花序点授 2 朵~3 朵中心花），初花期至盛花期进行 2 次~3 次，间隔 2 天~3 天。

#### A.3.4 肥水管理

花期需控水控肥。禁止土壤追肥，若树势偏弱，可于初花期随水冲施腐殖酸水溶肥（5 kg/亩），兑水 300 倍滴灌，补充有机养分；谢花前 1 d 叶面加喷 0.1 %硫酸镁+0.05 %螯合钙，预防缺素性落花。若花期土壤湿度<55 %（表现为新梢萎蔫、花瓣早枯），于傍晚用滴灌少量补水（5 m<sup>3</sup>/亩~10 m<sup>3</sup>/亩），水温需与地温一致（14 ℃~16 ℃），避免冷水刺激根系。土壤湿度保持 60 %~70 %，花前 7 天灌透水。

#### A.3.5 病虫害防治

开花前 3 d，全棚喷施 50 %腐霉利可湿性粉剂 1500 倍液+1.8 %阿维菌素乳油 2000 倍液，杀灭越冬病菌（褐腐病、灰霉病）和害螨，减少花期发病风险。清除棚内落地残花，用 1 %中生菌素水剂 800 倍液喷雾，避开正午高温时段，喷后 2 小时内遇雨需补喷，用以防治花腐病。

### A.4 幼果期

#### A.4.1 环境调控

设施内白天适宜温度 12℃~22℃；夜间 10℃~15℃。湿度控制在 30%~60%，可打开顶部通风口，高湿时需及时通风排湿，降低灰霉病、褐腐病等病害发生风险。

#### A.4.2 疏果定果

坐果后 15 d~20 d（幼果分化出明显果柄时），根据结果枝组类型进行疏除：长果枝（>15 cm）留 3 个~4 个果，均匀分布；中果枝（5 cm~15 cm）留 2 个~3 个果；短果枝/花束状果枝：留 1 个~2 个果（弱枝留 1 个或不留）。重点畸形果、病虫果、小果、过密果及果柄细长、发育不良的幼果，保留果形端正、果柄粗短的优质果。

#### A.4.3 肥水管理

土壤湿度保持在 60%~70%，通过滴灌或膜下微喷补水，避免大水漫灌导致根系缺氧或土壤板结。原则是结果大树每次浇水量不超过 50 kg，小树和粘性土壤的少浇，沙质土壤可稍多些。掌握少浇勤浇的原则，浇水前注意天气预报，选择 2 d~3 d 内是晴天时的头 1 d 浇水。结合浇水在树盘上挖沟或坑方法施入 2 次富含磷、钾以及微量元素肥等，每株施 0.5 kg~1.0 kg 左右，施入后在施肥沟内淋少量水后覆土盖严，或施入 2 次~3 次冲施肥，促进果实膨大和花芽分化。每隔 7 d~10 d 叶面交替喷施 1 次氨基酸和微量元素肥。

#### A.4.4 病虫害防治

主要防治灰霉病、褐腐病、叶螨等。喷施 50% 腐霉利可湿性粉剂 1500 倍液或 40% 啞霉胺悬浮剂 1000 倍液，重点喷施果实和叶背，用以防治灰霉病、褐腐病；交替使用 10% 吡虫啉可湿性粉剂 2000 倍液+15% 哒螨灵乳油 1500 倍液，用以防治叶螨。此外叶螨可用 1.8% 阿维菌素乳油 2000 倍液。

### A.5 硬核期

#### A.5.1 环境调控

硬核期白天温度控制在 13℃~24℃，超过 28℃ 时立即通风降温，防止高温抑制核壳发育，夜间温度维持 13℃~15℃，使用遮阳网配合风机水帘降温，阴天或夜间加盖保温被，避免温度骤降。空气湿度控制在 30%~60%，高湿时于中午进行通风，结合地面铺设稻壳/秸秆吸湿，降低灰霉病、裂果风险。

#### A.5.2 新梢控旺

对长度>15 cm 的直立新梢，留 5 片~6 片叶摘心，抑制顶端优势；二次梢萌发后留 2 片~3 片叶反复摘心；树势过旺时，叶面喷施 PBO 生长调节剂 800 倍液，重点喷新梢幼嫩部位，控制营养生长。

#### A.5.3 肥水管理

土壤湿度保持在 <60%，通过滴灌小水勤浇。根部施肥采用水溶肥（N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O 相近配方），每亩 8 kg~10 kg，兑水稀释后滴灌，促进核壳硬化及果肉储能；配合 10% 黄腐酸钾水溶肥 5 kg/亩，活化土壤磷钾，抑制新梢过度萌发；硬核初期（果实黄豆粒转硬时）和硬核中期（间隔 10 d~15 d）各施 1 次，树势弱的加施 5 kg/亩腐熟鱼蛋白肥。叶面喷施螯合钙（1500 倍液）+硼砂（0.1%）+磷酸二氢钾（0.3%），

重点喷施果实萼洼处及叶背，间隔 7 d，连喷 2 次~3 次，增强果皮韧性。

#### A.5.4 病虫害防治

喷施 2 %春雷霉素水剂 600 倍液或 20 %井冈霉素·枯草杆菌可湿性粉剂 1000 倍液，抑制细菌繁殖，用以防治叶斑病、穿孔病；释放捕食螨（每株 5 头~10 头）或喷施 0.5 %藜芦碱可溶液剂 800 倍液用以防治红蜘蛛；对炭疽病，发病前用 80 %代森锰锌可湿性粉剂 600 倍液预防，发病期改用 25 %咪鲜胺乳油 1500 倍液，重点喷果实萼片及果柄基部；喷施 24 %螺虫乙酯悬浮剂 3000 倍液+1 %甲维盐乳油 2000 倍液，淋湿枝干缝隙，用以防治桑白蚧。

### A.6 果实膨大期

#### A.6.1 环境调控

设施内白天适宜温度 14 ℃~25 ℃，夜间适宜温度 12 ℃~15 ℃，可通过通风口、遮阳网降温；夜间覆盖保温被或加温设备，避免温度剧烈波动。湿度控制在 30 %~60 %，尽量保持湿度的稳定性，减少裂果，结合通风排湿。

#### A.6.2 果实管理

疏除小果、畸形果、病虫果及过密果，保留发育均匀的健壮果实，确保单果重达标。对负载过重的结果枝用竹竿或吊绳支撑，防止枝条下垂或断裂，同时改善冠内通风透光条件。

#### A.6.3 肥水管理

采用膜下滴灌/微喷补水，避免叶面喷水，小水勤浇，保持土壤湿度稳定，避免干旱后骤灌引发裂果。以高钾型复合肥（N-P-K=10-5-20）为主，配合腐殖酸/海藻酸水溶肥（5 kg/亩~10 kg/亩），促进果实膨大与糖分积累，减少氮肥用量（防止新梢旺长）。每隔 7 d~10 d 喷施 0.3 %磷酸二氢钾+0.1 %螯合钙+0.1 %硼肥，增强果皮韧性，预防裂果和落果。避免施肥过量或过于集中，防止烧根。

#### A.6.4 病虫害防治

喷施 50 %腐霉利 1000 倍液或 40 %啞霉胺悬浮剂 1200 倍液以防治灰霉病；25 %苯醚甲环唑 2000 倍液或 80 %代森锰锌 600 倍液以防治炭疽病、叶斑病；间隔 10 d~15 d，连喷 2 次。红蜘蛛用 20 %哒螨灵 1500 倍液或 43 %联苯肼酯悬浮剂 3000 倍液；介壳虫用 24 %螺虫乙酯悬浮剂 3000 倍液。及时清除病叶、病果，带出棚外销毁。

### A.7 成熟采收期

#### A.7.1 环境调控

设施内白天温度控制在 22 ℃~26 ℃；夜间温度保持 12 ℃~15 ℃，促进糖分积累和色泽加深。可通过顶部通风口+侧通风口，配合遮阳网降温；夜间视温度关闭通风口，必要时加盖保温被（防低温冷害）。空气湿度控制在 <60 %，湿度过高易引发霉菌病，过低会导致果实失水皱缩。

#### A.7.2 适时采收

果实全面着色后，全树 70 %以上果实可溶性固形物含量>14 %时进行采收，同一棵树按果实成熟先后分 2 次~3 次采收，先采树冠外围和上部果，后采内膛和下部果。采收时戴棉质手套，用拇指和食指捏住果柄基部轻轻掰下，保留完整果柄，同时避免挤压果实。采后及时按照单果重分级，剔除畸形果、伤果、病虫果，低温（5 ℃）贮存。

#### A.7.3 肥水管理

采前 10 d 停止土壤灌溉，仅通过清晨叶面微喷（雾状水，5 min~10 min）补充少量水分，保持果皮细胞活性。保持土壤湿度稳定在 55 %~60 %，防止水分骤增导致裂果。采收前 7 d 喷施 0.3 %磷酸二氢钾+0.1 %葡萄糖，提升果实糖度和光泽度；加喷糖醇钙（1000 倍液），增强果皮韧性。

#### A.7.4 病虫害防治

发病前喷施 80 %代森锰锌 600 倍液或 10 %多抗霉素 1500 倍液（生物药剂，安全间隔期 7 d）以防治褐腐病、疫腐病；发现病果立即摘除，带出棚外销毁。悬挂黄色粘虫板（每亩 50 块，距地面 1.5m）+糖醋液诱盆（糖醋酒水=3:1:1:10，加 0.1 % 敌百虫），每亩放置 10 盆~15 盆，用以防治果蝇和蓟马，必要时喷施 1.8 %阿维菌素 2000 倍液。采收前 15 d 禁止用药。

### A.8 采后管理期

#### A.8.1 环境调控

采收后放风锻炼，外界温度不低于 10 ℃时逐步撤膜，不锻炼则在撤膜当天覆盖 70 %透光率左右遮阳网。

#### A.8.2 采后修剪

采果后及时疏除过密枝、交叉枝、重叠枝、病虫枝等，改善树冠内的通风透光条件，减少养分消耗，促进花芽分化。不可短截过多、过重，引起二次开花。

#### A.8.3 土肥水管理

采果后及时中耕松土，深度以 5 cm~10 cm 为宜，可增加土壤透气性，促进根系生长。注意适时浇水，浇水间隔不可少于 20 d，遇到降雨量大时注意及时排涝，做到雨停半天后地面不积水。每次灌水和降雨之后在地表稍干时，都要及时松土，增加土壤透气性。

土壤追施有机肥 1 次，沟施发酵的牛马羊等粪肥或豆饼类有机肥 20 kg~30 kg，沟施深度严格控制在 30 cm~40 cm，加入少量复合肥 0.5 kg~1 kg。施后立即覆土盖严，施肥后须浇 1 次透水，通过土壤温度传感器监测地温变化，避免地温骤降影响根系生长

#### A.8.4 病虫害防治

喷 1 次杀菌剂并加入 500 倍液尿素，防叶斑病和防叶片老化。病害防治主要是各种叶斑病，喷 2 次~3 次杀菌剂（波尔多液或戊唑醇交替喷施）或壳聚糖类、氨基酸类的有机营养剂提高抗病力。虫害防治主要是防治二斑叶螨和桑白蚧虫，通过光学传感器图像监测识别，用齐螨素（虫螨克）和噻嗪酮等

药剂防治，有流胶病时，将流胶口割开，挤出胶液后涂抹愈合剂或治腐灵，或其它杀菌剂。



全国团体标准信息平台