

# SZSD

## 数 字 山 东 工 程 标 准

SZSD01 0011—2024

### 智慧温室标准化种植系统建设要求

Smart greenhouse standardized planting system construction requirements

2024 - 04 - 15 发布

2024 - 06 - 01 实施



# 目 次

|                  |    |
|------------------|----|
| 前 言 .....        | II |
| 1 范围 .....       | 1  |
| 2 规范性引用文件 .....  | 1  |
| 3 术语和定义 .....    | 1  |
| 4 系统架构 .....     | 1  |
| 4.1 架构图 .....    | 1  |
| 4.2 基础设施层 .....  | 2  |
| 4.3 数据层 .....    | 2  |
| 4.4 支撑平台层 .....  | 2  |
| 4.5 应用层 .....    | 2  |
| 4.6 用户层 .....    | 2  |
| 5 系统功能 .....     | 2  |
| 5.1 功能架构 .....   | 3  |
| 5.2 农情监测 .....   | 3  |
| 5.3 智能预警 .....   | 3  |
| 5.4 智能控制 .....   | 3  |
| 5.5 种植模型 .....   | 4  |
| 5.6 农事管理 .....   | 4  |
| 5.7 运营分析 .....   | 4  |
| 6 技术要求 .....     | 4  |
| 6.1 软件技术要求 ..... | 4  |
| 6.2 硬件技术要求 ..... | 4  |
| 7 安全要求 .....     | 4  |
| 参 考 文 献 .....    | 6  |

## 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。

本文件由济南市大数据局提出并归口。

本文件起草单位：浪潮智慧科技有限公司、浪潮（山东）农业互联网有限公司、安徽智稷农业互联网有限公司、山东有人智能科技有限公司、山东华亮温室工程有限公司。

本文件主要起草人：杨小林、张惠潼、高庆雷、张厚森、李光鹏、王胜孟、时迎清、孙政、郑世琪、丛鑫、陈淑伟、陈洪亮、刘超、宁蓓蓓。

# 智慧温室标准化种植系统建设要求

## 1 范围

本文件规定了智慧温室标准化种植系统的系统架构、系统功能、技术要求和安全要求。  
本文件适用于济南市智慧温室标准化种植系统的建设。

## 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 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求  
GB/T 22240 信息安全技术 网络安全等级保护定级指南  
DB37/T 4520.3 智慧温室管理技术规范 第3部分：智能管理设备

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**智慧温室 smart greenhouse**

利用物联网、大数据和人工智能技术，对全部或部分作物生长、发育的环境实行精准监测与智能调控的温室。

[来源：DB37/T 4520.1-2022, 3.1]

### 3.2

**种植模型 planting model**

基于客观研究农作物生长规律及原理的模拟形态，对作物生长发育过程及其与环境和技术动态关系进行定量描述和预测。

### 3.3

**农事 farming**

耕地、施肥、播种、嫁接、除草、灌溉、施肥、喷洒农药、套袋、授粉、采摘等农业生产活动的统称。

## 4 系统架构

### 4.1 架构图

智慧温室标准化种植系统依托部署在温室内的传感器、控制器、摄像头、网络等基础设施，依托物联网平台、AI分析平台的技术支撑能力，将温室数据和设备运行状态数据上传至应用层系统，实现农情监测、智能预警、种植模型、智能控制、农事管理、运营分析等业务应用，通过各类终端将数据向用户可视化展示。系统架构如图1所示。

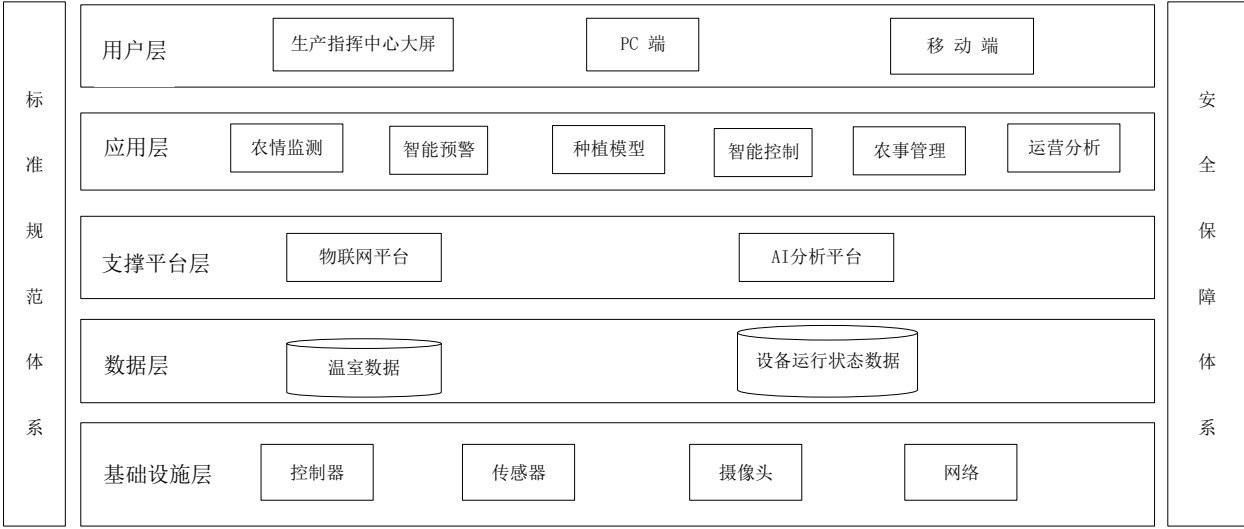


图1 系统架构

## 4.2 基础设施层

基础设施是智慧温室标准化种植系统运行的基础，主要包括控制器、传感器、摄像头和网络等基础设施：

- a) 控制器：用于控制湿帘风机、喷淋滴灌、内外遮阳、顶窗侧窗、加温补光等设备的开启关闭，调节作物生长环境。
- b) 传感器：用于获取温室的空气温湿度、土壤水分温度、二氧化碳浓度、光照强度等环境数据，为数据采集及应用提供支撑。
- c) 摄像头：用于实时获取作物生长状态的视频图像数据，为数据采集及应用提供支撑。
- d) 网络：包括但不限于有线通信网络、4G/5G 无线通信网络等，用于建立信息传输网络，为数据的传输提供支撑。

## 4.3 数据层

数据层主要包括温室数据和设备运行状态数据，为应用层业务开展提供数据支撑。

## 4.4 支撑平台层

支撑平台层主要包括物联网平台、AI分析平台等技术支撑平台，为应用层构建及业务开展提供技术支撑。

## 4.5 应用层

应用层包含智慧温室标准化种植系统的核心业务，是依据基础设施层和数据层提供的支撑所开展的农情监测、智能预警、种植模型、智能控制、农事管理、运营分析等业务。

## 4.6 用户层

基于应用，通过生产指挥中心大屏、PC端和移动端等终端向用户进行数据可视化展示。

# 5 系统功能

5.1 功能架构

系统具备农情监测、智能预警、种植模型、智能控制、农事管理和运营分析等功能，功能架构见图2。

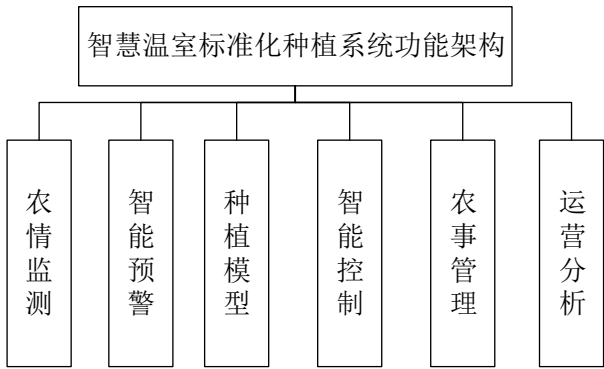


图2 功能架构

5.2 农情监测

5.2.1 气象监测

气象监测应具备气象数据实时采集功能，采集参数包括但不限于空气温度、空气湿度、降水量、光照强度、风力、风速、风向、辐射、大气压、紫外线强度、二氧化碳浓度等影响农作物生长的环境因素参数值。

5.2.2 土壤墒情监测

土壤墒情监测应根据种植作物的不同，具备相应深度土壤墒情数据的实时采集功能，采集参数包括但不限于土壤温度、土壤含水量（土壤含水率）、土壤pH值、土壤EC值等参数值。

5.2.3 虫情监测

虫情监测应依托虫情测报灯的诱捕功能，具备虫情图像定时拍摄上传功能，并依托人工智能算法自动识别虫害情况，包括但不限于害虫种类、数量、活动范围、持续时间等参数值。

5.2.4 苗情监测

苗情监测应基于视频监控设备，具备作物实时生长图像、影像的实时采集功能。

5.3 智能预警

智能预警应满足但不限于：

- a) 能实时接收传感器的监测数据，包括但不限于 5.2 所列参数，并实时分析数据是否超出预设阈值，超出则实时生成报警信息；
- b) 能通过多种终端报警；
- c) 能自动生成预警任务，并定向推送至相关人员，风险排除后能关闭任务，实现业务闭环。

5.4 智能控制

智能控制应满足但不限于：

- a) 能通过控制器与温室的控制系统实现对接，实现远程智能控制；

- b) 能远程控制智能温室内的各种设备的开关、启停；
- c) 能通过预设方案，智能控制设备，解决报警问题。

## 5.5 种植模型

种植模型应满足但不限于：

- a) 能判断各类作物当前所处物候期；
- b) 能评估作物长势情况；
- c) 能分析作物所处种植环境；
- d) 能给出合理的农事指导建议。

## 5.6 农事管理

农事管理应满足但不限于：

- a) 能制定农事计划；
- b) 能上报农事执行情况，包括但不限于人工工时、农资使用情况、农机使用情况；
- c) 能查询农事记录。

## 5.7 运营分析

运营分析具备展现作物种植、企业运营数据分析等功能，应满足但不限于：

- a) 能查看温室的空间分布及种植作物的种类；
- b) 能统计分析温室历史农情的监测数据；
- c) 能分析温室各类农事的执行情况；
- d) 能分析温室种植的成本、收益；
- e) 能分析温室作物的年度产量。

# 6 技术要求

## 6.1 软件技术要求

应满足但不限于如下要求：

- a) 采用 B/S 三层体系结构。平台支撑系统的业务协同服务，上层业务应用系统能通过浏览器访问，在逻辑上采用三层结构；
- b) 能兼容多类终端。系统支持通过大屏、PC 端、移动端等方式向用户展示；
- c) 能兼容多种物联网传输协议。物联网管理系统提供设备端 SDK（软件开发工具包），设备或物联网网关集成 SDK 可直接与物联网平台进行对接；
- d) 能支持多种数据传输方式。结合智能采集、数据库技术、维度建模技术、本体构建技术、元数据管理技术，能实现多源异构数据的集成。

## 6.2 硬件技术要求

硬件技术应符合DB37/T 4520.3第6章的要求。

# 7 安全要求

安全要求应满足但不限于：

- a) 依据 GB/T 22239 的要求进行建设；
- b) 依据 GB/T 22240 进行合理定级。

### 参 考 文 献

- [1] GB/T 33745—2017 物联网 术语
  - [2] JB/T 10306 温室控制系统设计规范
  - [3] DB37/T 4520.1—2022 智慧温室管理技术规范 第1部分：云服务
  - [4] DB37/T 4520.2—2022 智慧温室管理技术规范 第2部分：环境信息采集
  - [5] DB37/T 4520.4—2022 智慧温室管理技术规范 第4部分：环境监测与调控
-