

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

团 体 标 准

T/QGCML XXXX—XXXX

智能联动温室大棚监测平台技术规范

Technical specifications for intelligent linkage greenhouse monitoring platform

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

全国城市工业品贸易中心联合会 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 提出。

本文件由全国城市工业品贸易中心联合会归口。

本文件主要起草单位：

本文件主要起草人：

智能联动温室大棚监测平台技术规范

1 范围

本标准规定了智能联动温室大棚监测平台（以下简称“监测平台”）的设计、功能、性能、数据交互及运维等技术要求，适用于设施农业中环境监测、设备联动控制及智能化管理的系统集成与应用。

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。

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

3.1

监测平台

集成传感器、控制器、通信模块及智能算法，实现温室环境参数实时监测、设备自动联动及远程管理的软硬件系统。

3.2

环境参数

包括空气温湿度、光照强度、CO₂浓度、土壤温湿度、EC值（电导率）等。

3.3

联动控制

根据预设规则或AI模型，自动调节通风、遮阳、灌溉、补光等设备运行状态。

4 基本功能要求

3.1 环境监测

支持多参数同步采集，采样频率可调（1秒-30分钟）；

监测精度：

温湿度：±0.5℃（温度）、±3%RH（湿度）；

光照：±5%FS（满量程误差）；

CO₂浓度：±(40ppm+3%读数)。

3.2 设备联动控制

自动规则引擎：

温度过高（>35℃）时，自动开启通风窗及风机；

土壤湿度低于阈值（如30%RH）时，启动滴灌系统并持续10分钟。

手动干预：支持通过移动端/PC端远程手动控制设备（如紧急关闭加热器）。

3.3 预警与报警

阈值报警：环境参数超出设定范围（如CO₂浓度>1500ppm）时，本地声光报警+短信/APP推送；

设备故障报警：传感器离线、电机堵转等异常时，30秒内触发报警。

3.4 数据存储与分析

历史数据存储周期 ≥ 3 年，支持按时间、参数类型快速检索；
提供基础分析功能：
日/周/月环境参数趋势图；
设备运行时长统计及能耗分析。

5 技术性能要求

4.1 通信稳定性

传感器与网关间采用LoRa或Zigbee无线通信，丢包率 $\leq 1\%$ （空旷环境500m距离测试）；
网关与云端服务器间支持4G/5G或以太网，数据上传成功率 $\geq 99.9\%$ 。

4.2 系统响应时间

从参数超限到设备联动动作完成时间 ≤ 5 秒（如温度超标到风机启动）；
移动端指令下发至设备执行反馈时间 ≤ 2 秒。

4.3 可靠性

传感器MTBF（平均无故障时间） ≥ 20000 小时；
控制模块具备断电记忆功能，恢复供电后自动执行未完成任务。

4.4 兼容性

支持主流品牌环境传感器（如SHT30、MH-Z19B）及执行设备（如电磁阀、步进电机）；
提供RESTful API接口，可对接第三方农业管理平台（如ERP、溯源系统）。

6 安全要求

5.1 数据安全

传输加密：采用TLS 1.2及以上协议加密数据；
存储安全：敏感数据（如用户权限、设备密钥）采用AES-256加密存储；
访问控制：支持多级用户权限管理（管理员、操作员、访客），操作日志留存 ≥ 180 天。

5.2 设备安全

电气防护：传感器及控制器外壳防护等级 $\geq IP65$ ，防淋水、防尘；
过载保护：执行设备（如水泵、加热器）配备电流互感器，超额定电流1.2倍时自动断电。

5.3 网络安全

防火墙：网关内置防火墙，默认关闭高危端口（如23、135）；
固件升级：支持远程安全升级，升级包签名验证防止篡改。

6. 平台架构要求

6.1 分层架构

感知层：部署各类环境传感器及设备控制器；
网络层：采用无线/有线混合组网，支持边缘计算（如本地数据预处理）；
平台层：提供设备管理、数据分析、用户界面等核心功能；
应用层：支持Web端、Android/iOS移动端多终端访问。

6.2 边缘计算能力

本地可存储7天数据，网络中断时自动缓存数据，恢复后补传；
支持轻量级AI模型部署（如基于TensorFlow Lite的病害识别模型）。

7 测试与验收

7.1 功能测试

模拟环境参数超限，验证设备联动逻辑正确性（如高温触发通风）；
测试多用户并发操作（如10个终端同时下发指令），系统无卡顿或数据丢失。

7.2 性能测试

通信压力测试：200个传感器同时上报数据，丢包率 $\leq 0.5\%$ ；
长时间运行测试：系统连续运行 7×24 小时，无内存泄漏或服务崩溃。

7.3 验收标准

关键功能（如联动控制、报警推送）实现率100%；
提供完整的测试报告、用户手册及系统维护指南。