

- 自然生态智慧农业大棚控制系统答辩稿
 - 封面页 [第1页]
 - 目录页 [第2页]
 - 研究背景与意义 [第4页]
 - 系统功能需求分析 [第6页]
 - 系统性能需求与可行性分析 [第7页]
 - 系统架构 [第9页]
 - 控制系统设计 [第10-11页]
 - 数据存储机制设计 [第12-13页]
 - 前端技术和实现 [第14页]
 - 系统界面展示 [第16-18页]
 - 系统创新点 [第20页]
 - 总结与展望 [第22-23页]
 - 致谢 [第24页]

自然生态智慧农业大棚控制系统答辩稿

封面页 [第1页]

尊敬的各位老师好，我是软件工程212班的陈航，今天我要向各位汇报的毕业设计题目是《自然生态智慧农业大棚控制系统》。

[\[点击进入下一页\]](#)

目录页 [第2页]

本次答辩将按照以下六个部分进行：

- 研究背景
- 需求分析
- 系统架构
- 系统演示
- 评估与创新点
- 总结与展望

[\[点击进入下一页\]](#)

研究背景与意义 [第4页]

随着人口增长与耕地减少，传统农业面临严峻挑战。智能农业融合物联网、AI等技术，实现精准、高效管理。温室作为智能农业核心，其环境控制对作物产量和品质影响显著。研究表明，精确控制温湿度、CO₂浓度可提升产量20%~30%。

本系统基于Web平台设计，集成PID与模糊控制算法，实现环境仿真以及大棚内部自动调控。从系统应用价值来看，主要体现在四个方面：效率提升、人力节省、精准决策和灵活部署。数据显示，该类系统能使农业产量提升25%~40%，同时通过远程监控降低人工成本约60%。

[\[点击进入下一页\]](#)

系统功能需求分析 [第6页]

根据需求调研，系统主要分为三类功能需求：

首先是环境监控与控制需求，包括实时监测温度、湿度、光照强度、CO₂浓度等参数，提供通风、加湿、补光、灌溉、CO₂注入和遮阳系统的自动和手动控制，并支持多种控制模式。

其次是数据存储与分析需求，包括存储环境参数的时间序列数据，提供统计分析功能，支持多种数据可视化方式。

第三是系统配置与管理需求，包括环境参数、控制策略和场景模式的配置，以及完善的维护管理功能。

[\[点击进入下一页\]](#)

系统性能需求与可行性分析 [第7页]

性能需求方面，系统要求实时监控数据刷新闻隔不超过1秒，手动控制命令执行延迟小于500毫秒，页面加载时间小于2秒。

数据存储方面，系统需支持本地存储至少3个月完整历史数据，每秒处理1000条以上记录，支持百万级数据快速查询。

系统稳定性要求99.9%的年度运行时间，99.99%的数据采集成功率，计划外中断时间不超过每年8小时。

从可行性角度看，该系统采用开源Web技术降低了开发和硬件成本40%-50%，所需关键技术已经成熟，用户界面设计友好，操作学习成本低。

[\[点击进入下一页\]](#)

系统架构 [第9页]

系统采用三层架构设计：前端视图层、数据处理层和数据存储层。

前端视图层负责用户界面展示和交互处理，采用组件化设计。数据处理层是系统核心，负责业务逻辑处理和状态管理，包含传感器数据上下文、控制系统服务等。数据存储层负责数据持久化，包括内存缓存、IndexedDB和LocalStorage三部分，分别存储不同类型数据。

这种架构设计保证了系统的模块化和可扩展性，使各功能模块之间耦合度低，便于维护和升级。

[\[点击进入下一页\]](#)

控制系统设计 [第10-11页]

控制系统是本项目的核心部分，设计了三种不同类型的控制器：

PID控制器适用于线性系统，根据误差信号计算比例项、积分项和微分项，主要应用于补光系统、CO2系统和遮阳系统。

模糊控制器适用于非线性系统，通过模糊化、模糊规则推理和解模糊化过程，应用于加湿系统和灌溉系统。

Smith预测控制器适用于大延迟系统，通过内部模型预测补偿系统延迟，应用于通风系统。

各子系统间通过协同工作机制，实现整体环境的精确控制，避免相互干扰。

[\[点击进入下一页\]](#)

数据存储机制设计 [第12-13页]

数据存储采用双层架构：内存缓存层使用JavaScript数据结构存储最近数据，持久化存储层使用IndexedDB数据库存储长期数据。

为优化存储效率，系统设计了多级采样策略：实时数据每1秒采样完整保存；短期数据每1分钟采样，存储平均值；中期数据每30分钟采样；长期数据每1小时采样；历史数据每1天采样。

系统还实现了智能数据清理机制，结合定期清理、容量触发清理和重要性清理，平衡存储空间和数据保留需求。

[\[点击进入下一页\]](#)

前端技术和实现 [第14页]

前端技术选择上，系统使用TypeScript提高代码质量，React框架实现组件化开发，Ant Design提供UI组件，ECharts实现数据可视化。

组件设计遵循四级架构：应用级组件负责整体结构；页面级组件对应主要功能；功能级组件实现具体功能；通用UI级组件作为基础元素。

状态管理采用React Context API管理全局状态，useState管理局部状态，保证了数据流的清晰性和可维护性。

[\[点击进入下一页\]](#)

系统界面展示 [第16-18页]

这是系统的主界面和控制系统界面，用户可以在这里查看环境参数实时数据，并进行设备开关控制和功率调节。界面设计注重直观性和易用性，使操作人员能够快速掌握系统状态并做出响应。

报警设置和数据分析页面允许用户配置参数阈值，并提供丰富的数据可视化和分析工具，支持历史数据查询和趋势分析。

系统还提供了传感器数据模拟源和系统设置功能，方便用户进行系统测试和个性化配置。

[\[点击进入下一页\]](#)

系统创新点 [第20页]

本系统的创新点主要体现在四个方面：

首先是多级控制架构设计，集成PID控制、模糊控制和Smith预测控制三种先进算法，为不同特性的环境参数选择最适合的控制算法。

其次是高效数据存储机制，通过双层存储架构和动态采样策略，平衡系统性能和存储需求。

第三是基于天气数据的环境模拟，使用真实天气数据驱动环境模拟，建立环境参数间的物理关联模型。

最后是响应式UI设计与离线计算，在浏览器端实现复杂数据处理，适应不同设备使用场景。

[\[点击进入下一页\]](#)

总结与展望 [第22-23页]

总结来看，本研究设计并实现了一套智慧农业大棚环境控制系统仿真平台，采用分层架构设计，实现了环境监测、环境控制、数据分析等核心功能。

系统优势体现在功能完备性、控制精度和实时性、系统可靠性三个方面。经测试，系统平均响应时间约830毫秒，连续运行30天稳定无崩溃。

系统不足主要在于高级功能易用性有待提高，移动端适配不够完善，设备接入需要手动配置，智能决策支持还比较薄弱。

未来工作将重点改进这些不足，并增加智能预测和自适应控制功能。

[\[点击进入下一页\]](#)

致谢 [第24页]

感谢各位专家老师耐心聆听，我的答辩到此结束，欢迎各位老师批评指正！

[答辩结束，等待老师提问]