

摘 要

随着历史的不断发展，人类的不断进步，人们的生活水平也在发生着智能化的变化，越来越多的智能设备进入了大众的视野。水产养殖业的大规模崛起使得水产养殖厂两要更先进的生产和加工设备。以满足蓬勃发展的工厂需求。本文以 STM32 单片机为核心手柄。系统网路的通借模组为 WIFI 模组。智能农场控制系统，基于 WIFI 设计。重点设计了其硬件模块和软件流程。本文设计的智能畜牧养殖系统基本要实现三大功能模块分别是：畜牧场所的灯光控制、养殖地的通风、排水控制环节。本次设计涵盖了系统界面设计、数据结构和数据流程设计、系统实现和系统测试等内容，重点讲解系统关键技术和部分源代码的详细设计思路和系统功能模块的实现方法。在设计过程中，我们注重系统的实用性和可靠性，同时注重系统的稳定性和安全性，以确保系统的稳定性、安全性和可靠性。

硬件模块主要有两大类：传感器检测模块和主控制模块。软件系统包括主要的程序和各种类型的程序来设计程序。构建结构简单、可操作性强的植物环境智能监测设备。最大限度地利用其空间和资源。增加养殖效益的技术活力。值得进一步研究、开发和改进。

关键词： STM32；单片机；养殖厂；WIFI 模块；传感器

ABSTRACT

With the continuous development of history and human beings, people's living standards have undergone intelligent changes, and more and more intelligent devices have entered the public's field of vision. The large-scale rise of aquaculture has led to the need for more advanced production and processing equipment for aquaculture plants. To meet the vigorous development of the factory. In this article, the STM32 microcontroller is used as the core controller. The WIFI module acts as a lending module for the system network. An intelligent farm control system based on WIFI was designed. The focus was on designing its hardware modules and software processes. The intelligent animal husbandry system designed in this paper basically realizes three functional modules: lighting control of animal husbandry sites, ventilation of breeding sites, and drainage control links. This design covers the system interface design, data structure and data process design, system implementation and system test, etc., focusing on the detailed design ideas of the system key technologies and part of the source code and the implementation methods of the system functional modules. In the design process, we pay attention to the practicability and reliability of the system, and pay attention to the stability and safety of the system, to ensure the stability, safety and reliability of the system.

The hardware module mainly includes the sensor detection module and the main control module. The software system includes the main program and various program designs. Build intelligent monitoring equipment for plant environment with simple structure and strong operability. Maximize its space and resources. Increase the technological vitality of the aquaculture industry and enhance the welfare brought by the aquaculture industry. It deserves further research, development and improvement.

Keywords: STM32; singlechip; Breeding plants; WIFI module; sensor

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 设计目的和意义	1
1.2 国内外研究现状	1
1.3 设计研究的主要内容	3
第 2 章 智能养殖厂区控制系统整体方案设计	4
2.1 系统方案与思路	4
2.2 主要器件选型	4
2.2.1 主控单片机选型	5
2.2.2 WIFI 通信选型	6
第 3 章 智能养殖厂区控制系统硬件设计	7
3.1 单片机处理模块	7
3.2 厂区温湿度检测	7
3.3 系统灯光控制	9
3.4 地面排污驱动	10
3.5 饮水控制模块	10

3.6 数据显示	11
3.7 WIFI 通信模块	12
第4章 智能养殖厂区控制系统软件设计	13
4.1 系统主体流程设计	13
4.2 编程软件选择	14
4.3 数据库设计	15
4.4 温湿度检测流程设计	17
4.5 灯光控制程序流程设计	19
4.6 通风窗位置信号采集流程设计	20
第5章 智能养殖厂区控制系统设计调试	21
5.1 系统测试过程	21
5.2 系统功能分析	21
5.3 系统实物图	23
第6章 结论与展望	24
参考文献	25
致 谢	26

第1章 绪论

1.1 设计目的和意义

随着畜牧业养殖规模的不断扩大，由于数量庞大、密度大、运动范围小，以及各种环境不确定因素造成的疫病难以预防，导致畜牧业越来越困难。防疫针、消毒的工作量让不少养殖户感到压力山大，养殖难和成活难严重地影响了养殖效益和肉品品种安全。因此，当前畜牧养殖面临着严峻的形势和严峻的挑战。在畜牧业管理中，疫病防治管理是至关重要的。它不仅影响肉品的生产，也影响消费者的饮食安全。在抓好疫病管理的同时，为了减少病害发生几率，保证牲畜健康成长，提高肉品卫生保障和养殖户经济效益，我们需要加强疫病防控管理，做好防疫工作，保证畜牧养殖的健康发展，还应随时科学管理动物的各方面情况。

通过对现有养殖场环境控制设备进行整合改造，并基于物联网技术开发智能养殖系统，家禽养殖生产得以实现智能化和科学化管理。该系统能够在线采集养殖场环境指标，包括温湿度，为养殖户提供及时的数据支持和异常信息反馈。养殖户可以通过手机等移动终端随时随地了解养殖厂的信息，同时还可以进行远程控制相应设备来节能降耗。这种智能养殖系统不仅为养殖场提高了效益，同时也保障了消费者的饮食安全。

1.2 国内外研究现状

目前，我国畜牧业发展和管理面临着严峻的形势和艰巨的任务。

一是畜牧业虽然投入充足，但畜产品加工依旧存在隐患。随着畜牧业的规模不断地进行扩大，畜禽品种改良逐步加快，畜产品生产量逐步增加。但从监测结果看，畜产品质量安全形势依然严峻。

二是目前，我国畜禽养殖规模化程度较低，养殖户对畜禽生长习性了解不多，部分养殖户过分追求利益最大化，使用兽药、饲料添加剂等因素导致畜禽生长特性发生变化。

三是饲养环境生产条件相对下降，重物疫病形势严峻。当前畜牧业规模养殖快速发展与设施落后、标准化水平低、重物疫病防控难之间的矛盾日益突出。

四是畜牧业品牌建设面临更大范围、更深层次的挑战。从监测情况看，我国畜产品质量安全监管仍以政府监管为主，企业社会责任不强。近几年来，一系列的重大事件表明，目前我国畜产品品牌建设正面临着更加广泛和深刻的挑战。

五是在更广泛更深刻的背景下，强化家畜产品品牌建设，强化企业社会责任，保障消费者的生命与健康，推动家畜产业的健康发展。在此基础上，提出了建立畜牧业品牌的思路，并提出了强化畜产品质量监管的对策。

六是制订并实施有关的支持政策和措施，以发挥好的品牌示范带动效应。畜牧业持续保持着良好的发展势头，畜牧业已经成为我州农业和农村经济增长的主力军，畜牧业的主要畜产品产量不断增加，结构不断优化，畜牧业不断由数量型向质量型和效型转变，畜牧业收入成为农户经营收入的重要来源。

近年来，我国在养殖业和现代科技融合发展方面，在智慧养殖方面的政策逐步完善，各个省市都有自己的特色，有自己的特色，有自己的特色。2021年7月，北京市发布了《北京市“十四五”乡村振兴战略实施方案》，提出要大力发展“数字乡村”、“智慧农业”、“智慧农业”和“智慧农业”。在《黑龙江省产业振兴行动计划(2022-2026年)》中，黑龙江省在2022年6月提出，要依托网络，建立“智慧农田耕种”、“空中无人农场”、“智慧畜禽养殖”、“智能园艺作物”和“智慧养殖业”等“智慧农田”。被开发的很好

智能畜牧业系统国外研究比较发达的加拿大，他的农业生产制度建立得较为完备。在他的首都设有种子生产者协会，为了管理粮食良种的培育工作，在每一个省都设有分会，而且这个协会一定有农场参与培育种子。这些农场必须在各方专家鉴定合格的优良品种后，按照国家规定的繁育程序，只能够养殖一个品种，并经3年的试种实验论证，才准予到农业部进行备案登记，由协会出具证明 Error! Reference source not found.。一旦发现某种病害的侵染超出允许范围，立即宣布：此番薯地之番薯，不可留种，仅限一般食用。

与技术和装备基础相对较为广泛的北美、西欧和澳大利亚等发达国家相比，我国农机自动驾驶系统普及率相对较低，在主要发达国家中属于落后水平。

久保田于2018年6月起陆续推出具有自动驾驶功能的稻米收割机及牵引车。这是因为机手长时间作业会导致疲劳、降低工作效率，自动化农机产品则可以减轻机手长时间作业的体力负担。相关技术的推广应用规模也在缅甸等企业的计划中不断扩大，类似的产品也正在规划。

在农业耕作中，机器人也得到了广泛的应用。日本有多种类型的农业机器人，包括幼苗，嫁接，移栽，收获，植物保护等。目前，世界上很多发达国家都已经研制出了适合于特色农产品生产的机器人。将工业机器人加速应用于农业领域近年来，美国、欧盟、日本、韩国等都制定了国家战略，农业机器人的研发步伐明显加快^[2]。

1.3 设计研究的主要内容

设计了智能化养殖工厂化管控系统。需要通过系统提供的多级预警机制、历史数据分析，通过监测智能设备采集养殖实时的数据，并将数据实时上传到云平台上面，了解养殖场的实况；当数据指标超出正常范围时，用户可通过自动化控制养殖环控设备、手机控制排风、降温、降低养殖场生产成本、方便养殖户监测、降低禽畜患病风险等生产设备，对养殖场存在的各种问题进行及时的解决。具体考察内容有：

通过在养殖场地安装灯光强度感应器，员工可以在办公室就能对养殖场的灯光进行统一控制，来提高养殖场的光照条件。同时，该系统还可以实现灯光的自动开启功能，从而不断提高养殖场的生产效率。

除此之外，智能养殖系统还在养殖场地安装了多个排风扇，当室内空气二氧化碳浓度达到一定程度的时候，智能主机会自动打开排风扇，进行透气，保障动物的健康成长。此外，系统还实现了饮水控制功能，可以定期给动物投放饮用水，一天三次，按照平均每头牛的饮水量定量投放，来保障动物喝水的量和质量。养殖场还定时进行地面排污控制，每天自动用水冲洗养殖厂地面粪便，从而实现地面环境的卫生清洁。

最后，系统还配备了联网模块，可以将采集到的信息通过 WIFI 向终端设备传输，便于及时监控和管理养殖场的情况，提高生产效率和质量。

第 2 章 智能养殖厂区控制系统整体方案设计

2.1 系统方案与思路

通过智能传感器，对养殖场的环境状况进行实时采集，比如 CO₂, NH₄, H₂S，空气湿度等。利用手机和电脑等终端，对养殖场的环境控制设备进行整合。通过对数据的分析，实现养殖生产的智能化、管理的科学化。

通过对养殖场的实时监控，了解每一个养殖厂的养殖情况和养殖动态。一旦出现异常情况，及时得到通知。以监控结果为依据，对养殖厂进行远程控制。这样既能保障养殖厂的安全生产，又能提高养殖效率和效益，还能达到销售健康养殖、节能降耗的目的。

本文设计的智能畜牧养殖系统基本要实现三大功能模块分别是：畜牧场所的灯光控制、养殖地的通风、排水控制、屠宰与防疫筛选环节。需要通过监测智能设备采集实时的现场数据，通过实时采集养殖场环境状况，智能传感器能够实时采集 CO₂、氮气、硫化氢、空气湿度等信息，并通过手机、PDA 和电脑等信息终端对养殖场的环境进行改变。于此同时，通过上传到云平台的数据，结合系统提供的预警机制和能够历史数据分析的功能，使用户可以及时了解寺院养殖场的实时情况。其次，在养殖环控、生产设备上，用户可以通过自动化控制、手机等手段来实现对生产设备的自动控制和远程控制。这样不仅可以达到节约能源、降低耗能的目的，还可以通过自动化和智能技术，实现更加健康、高效的养殖方式。

及时解决养殖场出现的各种问题，降低养殖场生产成本，方便养殖户监控，降低病害牲畜发生的机会。具体设计要求包括：

(1) 灯光控制：职工通过安装灯光强度感应器，可对养殖场的灯光在办公室进行统一控制。目前保持原状，也能自动开启车灯。

(2) 通风换气：在养殖场地安装抽风机和检测仪。养殖厂区内空气二氧化碳浓度达到一定程度。自动开启排风扇，并打开车窗。

(3) 饮水控制：定时启动动物投放饮用水。一天三次，按照每头牛饮水量定量投放。

(4) 地面排污控制：每天定时自动用水冲洗养殖厂地面粪便。

(5) 联网模块：以上采集到的信息通过 WiFi 传输到终端设备。方便及时监测。

2.2 主要器件选型

单片机选用 STM32 单片机，显示模块用的是数码管来进行信息的显示。

通过使用单片机 (MCU) 和其他芯片 (Chip) 进行硬件设计和软件设计，将采集面板信号输入端外加稳定的 0-5V 直流电压信号源，将输出端与串口线连接，采集数据的显示和相关图线的绘制将在采集系统开始信号采集时显示在电脑上。使用传输电路把通信模块与计算机连接后，两个通信模块与两台计算机分别构成两组收发设备。两组设备可互赠物资，并成功控制养殖场系统进行运行。

图 2-1 整体设计

2.2.1 主控单片机选型

在选择主控制芯片时，应根据实际应用情况来决定。例如，STM32F103C8T6 是一种基于 M3 内核的微控制器，具有 A/D 转换器、7 通道 DMA 控制器、16 位定时器、USART 接口、CAN 接口、USB2.0 全速接口等功能，可以满足用户的多功能需求。此外，在不同的应用场合，需要不同的功能，这就要求微控制器具有各种接口，如 USART 接口、CAN 接口和 USB2.0 全速接口等。

M3 系列采用哈佛结构，与冯·诺依曼结构不同，将指令存储和数据存储分开。这种设计方案使得 Cortex-M3 同时拥有独立的 32-bit 指令总线和 32-bit 数据总线，数据访问不再影响指令总线的访问，有效提升了 MCU 的运行速度。读取指令和数据时，哈佛结构允许并行的数据和指令访问，实现了更加高效的内存访问。

2.2.2 WIFI 通信选型

在选择主控制芯片时，要结合具体应用情况，选择适合的芯片。例如，STM32F103C8T6 是 ST 公司推出的基于 M3 内核的微控制器，其特点包括低功耗、低延迟、低成本等，适合用于嵌入式系统，以实现高系统性能。而 ESP8266 则是专门为移动设备和物联网应用而设计的，具有极具竞争力的封装尺寸和超低能耗技术的特点，能够将用户的物理设备连接到 WiFi 无线网络上，实现联网功能。WiFi 模块是连接软件和硬件的桥梁，可以实现更多的功能，例如实现远程控制、视频会议、智能安防等。

使用者无须在意内特定的实作，因此模组对于使用者而言，也似乎是不存在的。在他的内部实现要把高度封装的模块隐藏起来，只对外部提供使用接口。硬件打通后就不是“线下单机”了。在服务器端配合 SocketNetwork 编程，可以实现很多功能。WIFI 模块是连接软件和硬件的桥梁。

ESP8266 具备强大的片上处理和存储能力，使得通过 GPIO 口集成传感器和其他应用的特定设备成为可能。其资源占用非常低，达到了最低的开发成本和系统资源占用。ESP8266 拥有高度集成化的设计，包括天线开关和电源管理转换器，因此只需要很少的外部电路。在整个解决方案中，包括前端模块在内的所有元件所占空间都被尽量降到了最低限度。

第 3 章 智能养殖厂区控制系统硬件设计

3.1 单片机处理模块

为了实现数据采集与传输系统的功能，本系统选择 STM32 作为微处理器。STM32.X 采用 64 KB 的 Flash 闪存，使用寿命长，擦写次数可达 1000 次。同时，STM32 具有 PointX1 和 PolyX2 外接式晶体片和 point 电容片，再与 CPU 内部的反相放大器连成时钟回路。

时钟电路对单片机来说，非常重要，我们可以实现 CPU 定时对某些信号（如 STM32.X（PointX1 或 X2）外接线晶体片，Point 电容器片）的测量和控制；可以在 PC 内部将反相放大电路连接成时钟电路。

在 MCU 中，重置电路是实现 MCU 重置的核心，主要有上电重置和重启两种模式。在上电覆位时，单片机开始对极性电容器进行充电和放电，在放电过程中就会产生高电平。当重新启动时，在重新启动的时候，会有一个高电平。这时，关闭开关键 key1，

CPU 就可以实现重新启动。

STM32F103C8T6 是一款基于 ARM 内核的芯片，具有以下特点：

1. 处理能力强：搭载 Cortex-M3 内核，最高主频为 72MHz，能够迅速处理各种复杂的控制任务。
2. 外设支持全面：内部集成有多种常用外设，如 ADC、I2C、SPI、USART 等，可以满足各种应用的需求。
3. 扩展性强：STM32F103C8T6 提供了多种扩展接口，可连接更多的外设或接入外部存储器。
4. 低功耗：该芯片提供多种低功耗模式，可以在保证性能的同时降低功耗。

3.2 厂区温湿度检测

DHT11 是一种采用单总线的协议进行温湿度检测的传感器，其中三个接口分别是处理器、上拉电阻和电源。该传感器使用校准算法来确保精度 $\pm 5\%rh$ ， $\pm 2^{\circ}C$ 。传感器的量程从 20~90%rh 到 0~50 $^{\circ}C$ ，该传感器采用了一种电阻式湿度敏感器和一种 NTC 测温器，并与一台 16 位性能优良的 8BIT 微控制器相连。在使用过程中，单片机通过单总线协议读取输出数据，并进行运算以获得最准确的温湿度数值。

DHT11 模块有 3 个引脚，其中一个为电源引脚（VCC），一个是地引脚（GND），另一个是数据引脚（DATA），其中 DATA 引脚和单片机的 PA11 端口连接，实现数据传输。DHT11 的信号输出是单总线协议，只需一个引脚即可实现数据传输。模块将温度和湿度的数据转换成数字信号，并通过 DATA 引脚输出。DHT11 模块的数据格式是 40 位的二进制数据，其中前 16 位是湿度数据，后 16 位是温度数据。

图 3-1 时序图

所以，这款产品质量优良，具备快速响应和强大的抗干扰能力，同时价格也非常实惠。每款 DHT11 传感器都经过严格的湿度校准，校准系数储存在 OTP 内存中，并且可通过单线制串行接口进行读取，方便快捷地集成入系统。

图 3-2 温湿度传感器

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/168136115102006050>