

第一周

在本周的工作中，对基于 STM32 微控制器的智能温室大棚控制系统进行了深入且详尽的需求分析，力求全面覆盖实际应用场景的各种需求。通过对现代农业智能化技术的细致研究，明确了本系统的核心功能需求：首先，针对温室内部环境的动态变化，系统需具备高精度实时监测能力，能够持续追踪并记录温室内的温度、湿度、土壤湿度以及二氧化碳（CO₂）浓度这四个关键参数，确保植物生长环境始终处于较佳状态。为此，选择了适合长期稳定工作的各类传感器，如高灵敏度温湿度传感器、土壤水分传感器以及 SGP30（CO₂ 传感器），它们将通过模拟或数字信号接口与 STM32 微控制器紧密相连，实时反馈相关数据。通过串口通信，系统可以与上位机软件对接，实现数据的长时间记录、历史数据分析以及复杂的指令下发。而蓝牙模块则方便了移动端 APP 与温室控制系统之间的无线连接，使管理者能即时调整控制策略，比如开关相应设备、设定自动化调控规则等。基于以上需求，构建一套完整的系统设计方案。STM32 微控制器作为整个系统的“大脑”，负责收集传感器数据、解析指令、控制执行机构以及数据传输等工作。结合高性能低功耗的特点，它将高效地协调各种传感器与执行机构（如风扇、加湿器、通风设备、光照系统等），实现对温室环境的精确控制与调节。

第二周

在过去的第二周中，硬件模块调试工作取得了显著的进展。首先，针对温湿度、土壤湿度以及 CO₂ 浓度这三个影响温室环境的关键因素，分别选用了 DHT11 温湿度传感器、土壤湿度传感器以及 CO₂ 浓度传感器。随后，进行了细致的初始校准步骤，确保每个传感器都能提供精确可靠的环境数据。在进行数据采集测试时，对环境条件，传感器的响应速度、测量精度以及长期稳定性进行了严格的评估与确认，进而确保了系统在实际运行过程中能够获取准确无误的环境参数信息。接着，着重进行了 STM32 微控制器与各传感器之间的通信接口调试工作。在深入理解 STM32 的硬件接口特性和传感器通信协议的基础上，经过反复试验与调试，目前已经实现了 STM32 与各个传感器间实时、高效的数据传输。这意味着系统能够实时获取并处理温室内部的温度、湿度、土壤湿度以及 CO₂ 浓度等各项环境参数，为智能调控决策提供实时、准确的数据支持。

第三周

在过去的一周中，工作重心转移到了对基于 STM32 的智能温室大棚控制系统中执行控制电路的详细设计与调试上，执行机构控制电路的接线与测试上。包括出风口、空气加湿器、换气电机、加热片以及浇水机等关键执行机构的控制电路，电路已全部完成接线。在接线过程中，严格遵循电气规范，确保每一条线路的安全稳定，并对每个设备的控制接口进行了细致检查，确保与 STM32 微控制器的匹配性。经过初步测试，STM32 通过 GPIO 接口成功发送的控制信号能够有效驱动上述各个执行机构的运行。将继续深化对系统整体功能的集成测试，进一步优化控制算法，特别是对自动控制模式下的环境参数阈值调整功能进行细化和完善。同时，还将致力于增强系统的稳定性与可靠性，以确保在长时间连续运行的情况下，依然能够保持卓越的性能表现。

第四周第一阶段

在第四周的第一阶段，专注于深入学习 I²C（Inter-Integrated Circuit）通信协议的相关知识，并将其应用于基于 STM32 的智能温室大棚控制系统的设计中。通过对 I²C 协议原理、信号时序、地址分配以及数据传输过程的细致研究，深入了解了该协议的双向二线制串行总线特性，以及其在多设备互联场景下的高效性和灵活性。在实践中，利用 STM32 的内置 I²C 外设模块，编写了与系统中 CO₂ 浓度传感器以及其他外围设备通信的驱动代码。通过查阅官方手册、参考示例代码以及多次的硬件调试，目前已成功实现了 STM32 微控制器与传感器之间的 I²C 通信，确保了数据的准确读取和传输。

第四周第二阶段

对智能温室大棚控制系统的 OLED 显示屏驱动程序进行了深入的开发与调试，并对 IIC 通信进行了优化处理。具体进展如下：在 OLED 显示屏驱动方面，成功地编写了完整的驱动程序，并与 STM32 微控制器成功建立了通信连接。通过细致的调试工作，目前 OLED 显示屏已能够准确无误地实时显示温室内部的各项环境参数，包括温度、湿度、土壤湿度和 CO₂ 浓度等。能够展示当前工作模式以及各执行设备（如出风口、空气加湿器、换气电机、加热片、浇水机等）的实时状态信息。在 IIC 通信方面，深入剖析了原有通信机制，通过不断调试与改进，现在 STM32 微控制器与各组件间的 IIC 通信更加稳定、高效，确保了数据传输的准确性和实时性，为整个智能温室大棚控制系统的稳定运行打下了坚实的基础。接下来，将持续关注系统整体性能的提升与优化，特别是对自动控制算法的完善，以及对所有模块间协同工作的深入调试，以期早日实现系统在真实温室环境下的稳定运行和精准控制。

第五周第一阶段

在第五周的第一阶段，学习了串口通信协议（Serial Communication Protocol）的基础理论与实际应用，尤其是在 STM32 微控制器上的具体实现。串口通信作为电子设备间数据交换的一种常见方式，在智能温室大棚控制系统中扮演着至关重要的角色，主要用于数据的本地显示和远程传输。深入研读了 RS-232、UART 等常见的串口通信标准，详细了解了串口通信的工作原理，包括波特率、数据位、停止位、奇偶校验等基本参数设置。在此基础上，借助 STM32 的 USART（Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter）模块，开展了实际的串口通信编程工作。通过查阅 STM32 官方文档和相关教程，成功编写了 STM32 与 OLED 显示屏之间的串口通信驱动程序，实现了环境参数的实时数据显示。同时，我还为系统增加了与上位机或其他控制设备的串口通信功能，以实现温室环境数据的远程监控和控制指令的发送。在下一阶段的学习和实践中，注重了串口通信的稳定性、抗干扰能力和错误处理机制的优化，以确保在复杂的温室环境中，系统仍能稳定、准确地进行串口通信，进而有效提升整个智能温室大棚控制系统的性能和可靠性。

第五周第二阶段

在第五周的第二阶段，专注于对智能温室大棚控制系统中的蓝牙模块进行调试和集成。蓝牙模块的接入是为了实现远程监控和控制，极大地提升了系统的便捷性和灵活性。将蓝牙模块与 STM32 微控制器进行硬件连接，并编写了相应的驱动程序，确保蓝牙模块能够与 STM32 正常通信。在软件层面，创建了与温室环境监控和控制相关的数据传输通道。通过不断的代码调试和硬件测试，蓝牙模块已成功实现了与电脑端蓝牙的配对和连接，实时传输温室内部的温度、湿度、土壤湿度、CO₂ 浓度等环境参数，并接收来自远程控制设备的控制指令，如切换工作模式、调整环境参数阈值以及独立控制出风口、空气加湿器、换气电机、加热片、浇水机等设备。确保在复杂环境下蓝牙通信仍能稳定运行，为智能温室大棚控制系统提供无缝的远程监控和控制功能。

第六周

在第六周的主要工作中，将注意力转向了 FreeRTOS 实时操作系统的移植与集成。FreeRTOS 是一个广泛应用于嵌入式系统的轻量级实时操作系统，它的引入将有助于提高基于 STM32 微控制器的智能温室大棚控制系统的任务调度能力和实时响应性能。首先，研究了 FreeRTOS 的内核结构、任务调度机制、队列通信、信号量、互斥锁等基本概念，以及如何在 STM32 平台上进行移植配置。通过查阅官方文档和参考实例代码，了解了如何根据 STM32 微控制器的特性适配 FreeRTOS 内核。在实际操作中，逐步完成了 FreeRTOS 在 STM32 开发环境中的搭建与配置，成功创建了多个任务。并且，确保各任务间的通信与同步机制有效运行，如通过消息队列传递环境参数数据，以及使用互斥锁避免资源冲突。经过多次的调试与优化，目前 FreeRTOS 已在智能温室大棚控制系统中稳定运行，显著提升了系统的并发处理能力和实时性，为后续的系统优化和功能扩展奠定了坚实的基础。接下来，我将进一步完善基于 FreeRTOS 的任务调度策略，确保系统在各种复杂情况下都能高效、准确地进行环境监控与调控。

第七周

在第七周的研发过程中，主要致力于编写智能温室大棚控制系统中串口接收命令的控制逻辑。这项工作旨在让系统能够通过串口通信接收远程控制指令，进而对温室内部的环境参数调控、设备状态监控等进行有效管理。首先，设计了合理的命令格式与语法，确保指令的简洁易懂。这些命令涵盖了对温室内部温度、湿度、土壤湿度、CO₂ 浓度等环境参数的查询与设置，以及对出风口、空气加湿器、换气电机、加热片、浇水机等执行设备的操作控制。当接收到有效的控制命令时，能够准确解析并执行相应的操作。为了确保命令执行的实时性和准确性，我在 FreeRTOS 操作系统中创建了一个串口监听任务，该任务始终保持对串口数据流的监视，并通过消息队列与其它任务进行数据交换，从而实现对环境参数和设备状态的实时控制。在这一阶段，进行了大量的串口通信测试，验证了系统对不同命令的响应速度与处理正确性。经过调试优化，目前串口接收命令的控制逻辑已经初步稳定，能够满足系统对于远程控制的需求。在未来的工作中，将进一步完善错误处理机制，提升系统的健壮性和可靠性，确保在各种复杂环境下都能够高效地执行串口控制命令。

第八周第一阶段

在第八周的第一阶段，主要集中在编写基于 STM32 的智能温室大棚自动控制逻辑上。首先，设计了一套智能的控制算法，使其能够根据不同作物的最佳生长环境要求，实时调整温室内的各项环境参数。在具体的自动控制逻辑编写过程中，首先确立了各类环境参数的合理阈值范围，以及设备动作的触发条件。例如，当温室内温度过高时，系统会自动控制加热片降低功率或关闭，同时开启换气电机增加通风；当土壤湿度低于预设阈值时，则自动启动浇水机进行灌溉。通过利用 STM32 微控制器的强大处理能力，以及 FreeRTOS 操作系统实现的任务调度机制，成功地将自动控制逻辑融入到了系统运行流程中，确保了系统能够在接收到传感器数据后迅速做出判断并采取相应的控制措施。

第八周第二阶段

在第八周的第二阶段，为了实现自动控制，查阅各类环境参数的合理阈值范围，使基于 STM32 的智能温室大棚控制系统能够更好地服务于不同种类的植物，我深入查阅了各类蔬菜、水果以及观赏植物的生态学特性，包括它们各自所需的最适宜温度、湿度、光照强度、土壤酸碱度以及二氧化碳浓度等关键环境参数。通过比对大量科学研究文献、农业技术手册，我搜集整理了部分植物生长环境数据，包括常见的温室栽培作物及其最佳生长环境条件。这些数据将被用来进一步优化现有的自动控制逻辑，确保控制系统能够根据不同植物的生长需求，精准地调节温室环境，从而促进植物健康快速生长，提高生产效益。同时，还在现有系统框架基础上设计了植物生长环境参数的个性化配置功能，以便于用户根据实际种植的植物种类快速调整系统控制策略。这一阶段的工作成果将极大提升智能温室大棚控制系统的普适性和智能调控能力，使其在满足多样化种植需求的同时，也促进了设施农业精细化管理的实施。

第九周第一阶段

在第九周的第一阶段，工作聚焦于 OLED 显示屏内容的设计与实现，这是提升智能温室大棚控制系统人机交互体验的重要环节。目标是确保温室管理人员能够直观、清晰地获取温室环境的关键信息和系统状态，以便于即时监控和决策。首先，对 OLED 显示屏的规格和分辨率进行了详细分析，确定了显示内容的布局框架。考虑到屏幕尺寸有限，设计上追求信息的高密度与易读性的平衡：实时环境参数显示：设计了动态滚动或分屏显示的方式，以清晰展示温室内的实时温度、湿度、土壤湿度和二氧化碳浓度。

第九周第二阶段

进入第九周的第二阶段，工作的核心转向了对 OLED 显示屏内容设计的实际调试与优化。这一阶段的目标是确保之前规划的所有显示内容不仅能够在硬件上准确无误地呈现，还要在视觉效果和用户体验上达到最佳状态。首先，对 OLED 显示屏与主控板（STM32）

之间的硬件连接进行全面检查，确认数据线、电源线及控制信号线连接稳定无误，避免因硬件连接问题影响显示效果。启动初步编写的显示程序，验证屏幕是否能正常点亮，基本的文本和图形能否正确显示。这包括测试屏幕的全屏亮度调节、对比度调整以及基础的绘图指令，如点、线、矩形等的绘制。依据设计，逐一测试温度、湿度等各项环境参数的动态显示功能。调整数据显示的更新频率，确保数据刷新既及时又不会造成屏幕闪烁。同时，验证不同参数状态下的颜色变换逻辑是否准确无误。

第十周第一阶段

随着项目的深入，本周进入了第十周的第一阶段，我的工作重心转移到了蓝牙模块的串口通信编程上。此阶段的目标是实现蓝牙模块与主控制器之间稳定、高效的无线数据传输，为智能控制系统增加无线操控与数据交换的能力。首先，根据其数据手册配置其工作模式为透传模式，确保模块能够无缝桥接串行端口数据。完成蓝牙模块与主控制器（如 STM32）的硬件连接。确保 TX（发送）和 RX（接收）线正确对应。编写串口初始化代码：在主控制器的程序中编写蓝牙模块串口的初始化代码，设置波特率、停止位、校验位等参数，确保与蓝牙模块的配置一致。编写函数用于将控制指令或采集到的数据封装后通过串口发送给蓝牙模块。设计接收中断或轮询机制，解析从蓝牙模块接收到的数据包，执行相应的控制逻辑或存储数据。

第十周第二阶段

在第十周的第二阶段，我集中精力对上周实现的蓝牙模块串口通信功能进行深入的调试与优化，确保无线通信的稳定性和数据传输的准确性。以下是本阶段的具体工作内容和进展概述：对蓝牙模块与 STM32 微控制器之间的物理连接进行了再次确认，确保线路连接稳固，无短路或断路现象。考虑到信号完整性，对连接线进行了适当的整理和固定，避免因线路松动导致的通信不稳定。初始化参数验证：复查并微调串口初始化参数（波特率、数据位、停止位等），确保与蓝牙模块的配置完全匹配，消除由于配置不当引起的通信错误。明确并优化了通过蓝牙传输的数据包格式，包括包头、数据长度、数据体和校验码，以提高数据传输的可靠性和解析效率。增强了代码中的错误处理机制，包括超时重传、错误包的识别与丢弃逻辑，以及蓝牙连接断开后的自动重连功能，提高了系统在面对临时通信障碍时的恢复能力。通信稳定性测试：进行了长时间的连续数据传输测试，包括在不同距离和环境条件下（如靠近其他无线设备的干扰环境）的测试，验证通信的稳定性和抗干扰能力。

第十一周第一阶段

进入毕业设计的第十一周，第一阶段的工作重点转移到了系统控制命令的设计与规范制定上。此阶段的目标是构建一套高效、安全且易于理解和操作的控制命令集，以实现智能温室大棚各项功能的精确控制与远程管理。设计了命令来调整温室内的温度、湿度、土壤湿度和 CO2 浓度等环境参数的目标值，例如“TEMP_SET 25°C”表示设置目标温度为 25 摄氏度。为各个执行机构（如风扇、加湿器、通风设备、照明系统、浇水机等）制定了单独的控制命令，如“FAN_ON”表示开启风扇，“LIGHT_OFF”表示关闭灯光。定义了自动模式与手动模式的切换命令，如“AUTO_MODE”和“MANUAL_MODE”，以适应不同的管理需求。设计了查询当前环境参数和设备状态的命令，如“STATUS_REPORT”返回当前所有关键环境参数和设备运行状态的汇总信息。

第十一周第二阶段

在第十一周的第二阶段，我的工作重点转向了系统控制命令的软件开发，旨在将上周设计的控制命令集转化为实际可执行的代码，实现对智能温室大棚的精准控制。以下是本阶段的详细工作内容和进展：设计命令解析算法：开发了一套高效、健壮的命令解析算法，能够识别并解析出控制命令中的关键字、参数和结束符，确保对合法命令的准确识别。在解析模块中加入了错误检测和异常处理机制，如对于非法命令格式、无效命令关键字或错误的参数值，系统能够返回相应的错误代码和提示信息。根据控制命令集，为每种

命令设计并实现了相应的执行函数。这些函数直接控制 STM32 微控制器输出指令，以操作温室中的执行机构（如调整风扇转速、控制灌溉系统等）。将命令解析模块与蓝牙/串口通信模块集成，实现了通过串口接收控制命令，并将解析结果和执行命令的反馈通过串口发送回控制端。

第十二周第一阶段

在第十二周的第一阶段，我的工作焦点转向了继电器控制电路的设计与实现，这是智能温室大棚控制系统中至关重要的硬件组成部分，它负责根据微控制器的指令控制各类执行设备（如水泵、风扇、加热器等）的开关，从而实现对温室环境的自动化调控。以下是本阶段的详细工作内容与进展：设计了继电器控制电路图，包括继电器与 STM32 微控制器的连接方案，采用了适当的驱动电路以确保微控制器的 GPIO 输出能够安全地控制继电器的吸合与释放。为每个继电器控制电路设计了独立的电源和地线路径，以减少电磁干扰，提高系统的稳定性和可靠性。在第十二周第一阶段，我成功设计并实现了继电器控制电路，为智能温室大棚控制系统的执行层搭建了坚实的硬件基础。接下来，将继续进行系统集成测试，优化控制逻辑，确保继电器控制与其他系统模块协同工作，为实现精准的环境控制和高效的自动化管理打下坚实的基础。

第十二周第二阶段

进入毕业设计的第十二周第二阶段，我的工作重点转移到了继电器控制电路的实际搭建与测试上，这是将理论设计转化为实际操作的关键步骤，对整个智能温室大棚控制系统的运行至关重要。以下是本阶段的详细进展概述：完成了继电器与 STM32 微控制器之间的接线工作，确保 GPIO 引脚与继电器驱动电路的正确连接，同时为继电器模块提供了稳定的电源供应。在未接入实际负载的情况下，对继电器控制电路进行了初步的功能测试。通过 STM32 发送控制信号，观察继电器的吸合与释放是否响应迅速、动作可靠。使用万用表测量了关键节点的电压与电流，验证了电路工作的正确性，确保没有异常的电流消耗或电压波动。通过上位机或移动设备 APP 发送控制指令，测试继电器能否准确控制执行机构的开关，如调节温室温度、湿度等环境参数。在第十二周第二阶段，我成功搭建并测试了继电器控制电路，实现了对智能温室大棚内关键设备的精准控制。通过实际操作，验证了电路设计的可行性和系统的集成能力，为下一步的综合调试和优化奠定了坚实基础。接下来，将集中精力于系统的全面测试与完善，确保所有模块协同工作无误，以达到设计预期的自动化控制效果。

第十三周第一阶段

在毕业设计的第十四周第一阶段，我的工作重心转向了传感器电路的设计，这是智能温室大棚控制系统感知外部环境变化的关键组成部分。通过精心设计的传感器电路，我可以确保系统能够准确地监测温室内的温度、湿度、土壤湿度、光照强度以及二氧化碳浓度等重要参数。以下是本阶段的工作内容和进展：对于模拟信号传感器，设计了 ADC（模数转换器）接口电路；对于数字信号传感器，设计了串行通信接口（如 I2C、UART）。为确保传感器电路的稳定供电，设计了稳压电源模块。设计时特别注意了模拟和数字信号的隔离，避免交叉干扰，并为传感器预留了足够的散热空间。第十四周第一阶段，我成功完成了传感器电路的详细设计，包括电路原理图设计、仿真验证以及 PCB 布局的初步规划，为接下来的硬件制作和系统集成奠定了坚实的基础。下一阶段，我将进行 PCB 的制作、元件采购以及电路的组装与测试，确保传感器能够准确、稳定地工作，为智能温室大棚控制系统提供高质量的环境监测数据。

第十四周第二阶段

进入毕业设计第十四周的第二阶段，我的核心任务转向了传感器电路的实际搭建与初步测试，这是将理论设计转化为实际应用的关键步骤。以下是本阶段的工作内容、实施过程及初步成果概述：完成焊接后，按照设计图纸仔细组装电路，确保每条连线正确无误，所有传感器和控制芯片均牢固安装。进行了初步的电路功能测试，包括电源供电测试、传

传感器信号输出检测以及与微控制器通信的验证。监控关键节点的信号质量，确保电路按预期工作。针对测试中发现的微小偏差，进行了电路参数的微调，第十三周第二阶段的工作不仅涉及了实体电路的构建，还深入到了性能优化与系统集成的筹备，标志着项目从设计向实现的重大跨越。通过团队成员的紧密协作与高效执行，我成功搭建了传感器电路并进行了初步测试，为智能温室大棚控制系统提供了坚实的数据采集基础。接下来，我将继续推进系统集成与综合测试，确保整个系统稳定运行，满足毕业设计的各项要求。

第十四周第一阶段

进入毕业设计项目的第十四周，我独自踏上了毕业论文撰写的征程，本周工作的首要任务是精心准备论文的开篇——绪论部分。作为整个研究工作的门面，绪论不仅是引导读者进入研究领域的桥梁，也是展示研究动机、范围及重要性的窗口。以下是我在这一阶段的工作重点：强调了这项研究对于探索低成本、高效率智能温室管理系统解决方案的价值，旨在为小型农户提供可行性策略，促进农业生产的可持续性。分析了研究在推动技术普及、优化资源分配、提高作物适应性和产量等方面的潜在社会效益。我个人梳理了智能温室控制系统的最新研究动态，涵盖了国内外在传感器应用、自动化控制算法、数据处理技术等方面的进展。明确提出了本次毕业设计的个人研究目标，即设计并实现一个基于单片机控制的智能温室环境管理系统，重点在于提高环境调控的精确度和系统的易用性。细化了研究内容，包括需求分析、硬件组件选型与设计、软件编程、系统集成测试等关键环节。

第十四周第二阶段

进入毕业设计的第十四周第二阶段，我的主要任务是继续深化论文的撰写，集中精力在毕业论文的第二章——系统方案设计部分。本章旨在详细阐述智能温室大棚控制系统的总体架构、各子系统设计思路、技术选型以及实现策略。以下是本阶段的工作内容概要：介绍了 STM32 微控制器的选型理由，包括其处理能力、低功耗、丰富的外设接口及市场支持度。系统软件架构：描述了软件的分层设计，如数据采集层、数据处理层、控制逻辑层及用户界面。通过第二章的撰写，我全面系统地展示了智能温室大棚控制系统的整体设计思路与技术细节，为后续的实现与测试奠定了理论基础。接下来，我将着手准备第三章的编写，深入探讨系统的实现过程与实验验证。

第十五周第一阶段

进入毕业设计的第十五周，本周工作的首要任务是继续毕业论文的深入撰写，具体为完成第三章——设备组成。本章节将详细阐述智能温室大棚控制系统中各个关键设备的构成、工作原理、选型理由及相互间的集成方式，为系统的硬件实现提供详尽的技术支撑。以下是本阶段的工作内容概览：选择 DHT11 作为温湿度传感器，介绍其工作原理（电容式测量），强调其在温湿度双测、高精度及响应速度快的特点。介绍电磁继电器，分析其在控制风扇、水泵、加热器等设备中的开关作用，确保安全隔离与高效。详述 STM32 系列的选型理由，包括其强大的外设支持、低功耗、高速处理能力，以及在控制逻辑中的核心地位。蓝牙模块：选择 HC-05 作为蓝牙通信核心，解释其无线传输机制、配对流程，以及如何实现手机 APP 与温室系统间的数据交互。通过本章的详细叙述，系统设备的组成与集成方案跃然纸上，为后续的系统集成与测试提供了实物基础。下一阶段，我将转向第四章的撰写，聚焦于软件系统的设计与实现细节。

第十五周第二阶段

在毕业设计的第十五周第二阶段，我将重心转移至毕业论文的核心部分，着手撰写第四章——实验结果与分析。这一章节旨在详细展示智能温室大棚控制系统实施后的实际测试数据，分析系统性能，验证设计的有效性与可行性，以及提出优化方向。以下是本阶段的主要工作内容概要：简述实验温室的环境条件，包括温室规模、作物类型、地理位置及实验期间的外界气候特点。绍实验的具体步骤，包括设备安装、数据采集周期、测试指标（如温度、湿度、CO₂ 浓度的控制精度）、以及系统稳定性与响应时间等。通过严谨的数

据分析与深入的性能评估，本章不仅验证了智能温室大棚控制系统的有效运作与设计初衷，还揭示了潜在的改进空间。实验结果与分析为系统的进一步优化和未来农业智能化探索提供了宝贵的实践依据。接下来，我将进入论文的第五章，撰写总结与展望，为毕业设计画上圆满句号。

第十六周第一阶段

进入毕业设计项目的第十六周，我正式开启了论文撰写的收尾阶段，首要任务是精心构建第五章——总结。本章作为全篇论文的点睛之笔，旨在系统性地回顾研究过程，归纳研究成果，评价设计与实现的成效，并展望未来的研究方向。基于当前研究的启示，指出未来可能的研究方向，如更高级的自适应控制策略、深度学习在农作物生长预测中的应用等。

第十六周第二阶段

进入毕业设计的第十六周第二阶段，随着论文的最终定稿，紧随其后的重要任务是制作答辩 PPT 演示文稿，以准备即将到来的毕业设计答辩。这一阶段的工作内容不仅要求高度提炼毕业设计的核心成果，还需要以清晰、吸引人的方式展现给评委，以下是本阶段的工作概要：简要列出 PPT 的主要章节，如：项目背景、系统概述、系统设计、实验结果、创新点与贡献、未来展望等。强调智能温室控制系统的必要性与潜在价值。清晰展示系统架构，各模块如何协同工作。突出传感器、STM32、通信、控制算法等关键设计。通过图片或设计图展示实际搭建的系统。总结项目独到之处，技术创新与实践价值。强调已达成的目标，系统性能与实际效果。持续研究兴趣或职业规划。通过精心准备的 PPT，我将能够有力展示毕业设计的全貌，为答辩环节打下坚实基础，期待获得积极评价。