

附录 A

电子信息工程技术专业 COMET 职业能力测评

1. 测试题目

题目名称

智能温湿度监测与自动灌溉系统

情境描述

智能化、自动化设备的使用已成为提高农业生产效率和减少资源浪费的重要手段。在大规模的农业生产中，温湿度、土壤湿度等因素对作物生长影响非常大。如果不对这些因素进行精确监控和调节，可能导致作物产量低、质量差和水资源的浪费。

广州某智慧农业公司的孙经理委托你为本地某小型番茄种植基地的智能温湿度监测设备设计电路。智能温湿度监测设备需要实时采集温湿度数据，当发现温度不适合植物生长或土壤湿度不足时，需要启动水泵或温控设备工作。番茄在生长前期，温度应在 $20^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ 之间，土壤湿度应保持在 70%；生长中后期，温度应保持在 $25^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 之间，土壤湿度应提升至 80%。广州位于亚热带季风气候区，地处沿海，因而长期处于高温、高湿环境，可能会对设备寿命造成影响。



任务要求

请你充分考虑业务需求，制订一份完整而详细的智能温湿度监测电路设计与制造方案文档。你需要仔细解释方案中各决策的依据，充分说明设计理由。如果你还有其他问题需要询问孙经理，请详细说明你的沟通计划。

撰写文档时应考虑表述的直观性，方案的专业性、实际使用价值（如信号干扰、稳健性等）、经济性、生产与维护要求、社会与环境责任感、创新性等。

参考资料

完成上述工作时可以使用网络、教学用书、工作手册、个人笔记等资料。

2. 解决空间

标准 1：直观性

语言表达是否易于理解？

方案表述是否条理清晰？

是否正确运用专业术语？

解决方案是否完整？

是否明确告知客户解决该问题所需的资源？

标准 2：功能性

方案对业务需求的分析是否到位？

方案能否实现温湿度的实时检测？

方案能否实现温湿度的条件判断？

方案是否满足农业专家描述的番茄生长需求？

方案能否实现温湿度自动控制？

标准 3：使用价值导向

是否注意控制信号路径的长度：布线时应确保关键信号线（如传感器输入、控制信号、时钟信号）走最短、最直接的路径，减少信号干扰和延迟。

是否考虑防止信号串扰：信号线应保持足够的间距，避免同层信号线过于靠近；高频信号采取适当的屏蔽设计，避免与低频信号线（如传感器信号线）交叉。

是否考虑电源分配问题：即是否有确保各个模块能够得到稳定的电源供应，避免电源电压波动对系统运行产生影响。

是否考虑电源和接地的优化问题：有没有设计专用的电源层和接地层，确保稳定的电源供应和良好的接地性能，减少电源噪声对信号的影响。

是否考虑设计的稳健性：对于关键功能部分（如电源、传感器接口），应考虑系统在恶劣环境下的稳定性（如广州的高温高湿的气候），或增加足够的冗余设计。

标准 4：经济性

是否合理选择元件：尽量减少过多昂贵元件的使用，优化电路设计，使得核心功能得到实现同时减少成本。

是否考虑简化布线以控制成本：避免冗长和复杂的布线，减少对 PCB 面积的占用。

是否选择标准尺寸和标准组件：采用市场上标准化的元件和接口，避免自定义部件，从而降低生产和采购成本。

在层数上有没有考虑尽量避免过多层的设计，使用双面 PCB 或四层 PCB 来降低生产成本，同时保证电路性能。

是否考虑批量生产问题：通过合理布局和优化设计，使得电路板更适合批量生产，降低单板成本。

标准 5：企业流程和工作过程导向

是否考虑到与企业经理和农业专家进行沟通？

有没有尽量使用标准化和模块化的设计，使得不同产品线可以共用相同的元件和布局，提升生产效率。

是否考虑预留足够的测试点，以便于生产线上的功能验证和调试。

是否考虑组装和维护：要求布局要符合组装的便捷性，元件放置的位置应便于自动化焊接和人工焊接，同时考虑后期维修时的拆卸和更换。

是否考虑升级与扩展：预留适当的接口和扩展空间，使得后续添加功能（如增加更多传感器或设备模块）变得更加方便。

标准 6：社会接受度

设计是否具备灵活性，考虑番茄在不同生长周期、不同季节、昼夜温差情况下的温湿度适应问题。

是否考虑到使用直观的接口和标识，使用户能够简单易懂地操作，增强产品的用户友好性。

有没有考虑针对农户和农业技术人员，提供相关培训支持，让用户了解并掌握系统的功能及使用技巧，增强信任和满意度。

有没有考虑用户能够在投入和效益之间看到明确的收益，特别是中小型农户能够负担得起。

是否考虑到使用过程中的安全隐患？

标准 7：环保性

有没有选择环保、可回收的 PCB 材料？

PCB 和成品的包装有没有使用可降解、无污染的材料，避免在运输和储存过程中产生对环境的污染？

有没有选用低功耗芯片？

有没有优化电源管理，减少系统的能源消耗，延长电池使用寿命，适合绿色农业发展。

有没有考虑采用其他绿色能源供电？

标准 8：创造性

是否以增加创新性功能为目的预留接口和扩展模块？

是否考虑使用无线通讯模块（如 Wi-Fi、Zigbee、LoRa），提升设备的远程控制和监测功能。

是否考虑采用新型传感器、AI 处理芯片等创新技术，提升系统的自动化和智能化水平。

是否考虑集成基于机器学习的控制算法，根据实时数据动态调整灌溉方案，提升系统的灵活性和智能性。

是否考虑让电路具有自适应能力，使其能根据环境变化调整工作状态，如自动调节温湿度阈值、灌溉频率等。

注：附录是对正文内容的补充说明，引用格式同正文。