

室内环境智能温控 10.31 交流会

时间：2023. 10. 31

参会人员：产品经理田唱、项目管理刘学昕、项目管理兼前端陈双双、算法开发兼后端梁剑、算法开发芮靖哲、市场分析张雨凡、软件测试戴丹阳、UI 张文玥

关键词：PID 算法 前端 后端 网关 数据库 设备 社会价值 功能模块 读取数据 模拟数据

一. 讨论总结

1. 背景

温室环境控制技术在世界得到广泛的应用，现代温室及配套设施已采用专业化、集约化和规模化生产规范有序的市场经营和国际化的市场体系运作，成为当今世界最具活力的新兴产业之一。尤其是在 18 世纪工业革命以来，工业发展与农业生产都与能否掌握温度，有着密不可分的联系。因此，温度的监测与控制与人类的生产生活有着十分重要的意义。

随着工业、农业、互联网和物联网发展快速，同时人们对生活水平的质量要求越来越高。这些领域都会涉及到对温度的监控并进行及时调整，以保证各个行业对应的温度要求，同时满足人们对高质量的生活水平期望。本项目通过整个终端<->网关<->服务器<->客户端的 PID 调控，最终实现对温度的监控以及实时控制，从而满足工业、农业、互联网和物联网中对应的室内恒温（如工业恒温恒湿房、农业大棚种植、互联网及物联网中涉及到的服务器机房等）要求，同时可以满足人们高质量生活对温度的期望。

2. 系统需求分析

系统需求分析是确保基于室内环境智能温控系统成功设计和实施的关键步骤之一。以下是对系统需求分析的详细分析：

2.1 功能需求：

- 实时温度监测：系统需要能够准确地实时监测室内温度，并以可视化的方式显示给用户。
- 温度控制：系统应能够根据用户设置的温度设定值，自动控制加热、制冷或送风设备，以使室内温度保持在设定范围内。
- 远程控制与监控：用户应能够通过手机 App 或者 WEB 客户端远程监控室内温度，并能够远程设置温度设定值和模式。
- 阈值报警：系统应具备报警机制，当温度超出设定阈值范围时，及时向用户发送警报通知。
- 历史记录与报告：系统应能够记录室内温度历史数据，并生成可视化的报告，方便用户分析温度变化趋势。

2.2 性能需求：

- 准确性和稳定性：系统应具备高准确性，能够准确地测量和控制室内温度，并保持稳定的度控制。
- 实时性：温度监测和控制应实时更新，确保用户能够及时获取和操作温控系统。

- 响应性能：手机 App 或者 WEB 客户端界面应具备快速响应的特性，确保用户操作的即时反馈和交互体验。

- 安全性：系统应采取必要的安全措施，保护用户隐私和数据安全，防止未经授权的访问和数据泄露。

2.3 用户需求：

- 界面友好性：手 WEB 客户端界面应简洁、直观，并提供易于使用的功能和操作。
- 远程控制便捷性：用户应能够方便地通过 WEB 客户端实现对室内温度的远程控制和设置。

- 多用户支持：系统应支持多用户，允许不同用户创建个人账户并具备相应的权限管理。

2.4 可扩展性与适应性：

- 系统应具备可扩展性，能够适应不同规模和类型的室内环境，如温室、办公室或住宅。

-通过详细分析系统需求，可以为后续的硬件设计、软件开发和系统测试提供明确的指导和基础。确保所有的功能和性能需求都被充分考虑和满足，以实现一个高效、可靠且易用的室内环境智能温控系统。

3. 解决方案

见立项书

4. 社会经济效益

4.1 社会经济效益分析

室内环境智能温控系统的可以带来更多价值和机会：

(1) 解决实际需求

室内环境智能温控系统能够满足人们对舒适和健康室内温度的需求。商业化后，可以将这一技术应用到各种场景，如住宅、商业建筑、温室等，为用户提供更好的室内环境控制体验。

(2) 节能与环保

通过智能温控系统的精确调控，可以实现室内温度的优化和节能。商业化后，可以推广和应用这一技术，促进节能减排，降低能源消耗，减少对环境的影响。

(3) 提高生产效率

在温室农业等领域，智能温控系统的商业化可以提高生产效率和产量。通过精确控制温度和湿度，促进植物生长，改善作物质量和产量。

(4) 远程控制与监测

商业化后的智能温控系统可以实现远程控制和监测功能。用户可以通过网络平台远程控制室内温度，并实时监测温度变化和设备状态。这为用户带来便利性和灵活性。

(5) 数据分析和决策支持

商业化后的智能温控系统可以收集大量的温度数据和系统运行数据。通过对这些数据进行分析和挖掘，可以提供决策支持和洞察，帮助用户优化温控策略和提升系统性能。

(6) 市场机会和盈利模式

智能温控系统商业化提供了市场机会和盈利模式。可以通过产品销售、系统集成、软件订阅等方式实现盈利。同时，随着智能家居和建筑自动化市场的不断发展，智能温控系统可以与其他智能设备进行整合，拓展更广阔的商业机会。

总之，商业化的室内环境智能温控系统能够为用户提供更好的室内环境控制体验，实现节能环保和提高生产效率的目标。同时，商业化也带来了市场机会和盈利模式，为企业和创业者创造了商业价值。

4.2 具体应用

室内环境智能温控系统的具体应用如下。

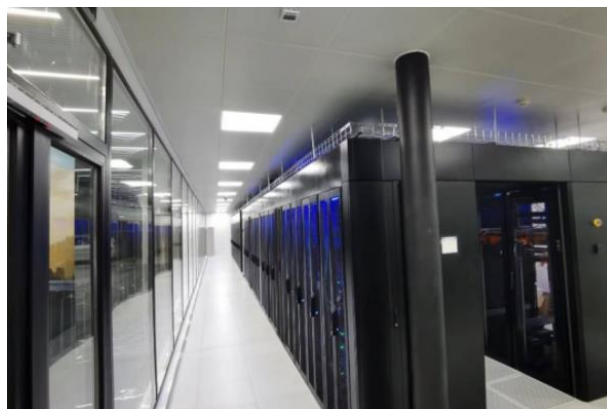
(1) 服务器机房温度控制

服务器机房一般被称为数据中心机房，是为计算机服务器持续运行而设计的房间，通常装有温度调节系统。主要是因为服务器在运行过程中会产生热量，到达一定的温度降温影响服务器的正常运行，所以需要安装精密的空调设备，来控制服务器机房的温度。按国家标准^{[6][7][8]}有将服务器机房为 A 类、B 类和 C 类，针对三类机房的温湿度要求不一样，标准依次降低。A 类和 B 类机房要求一样，温度都是 $23\pm1^{\circ}\text{C}$ ，湿度均为 40%~55%，C 类机房的温度为 $18\sim28^{\circ}\text{C}$ ，湿度 35%~75%。

其中 A 级服务器机房是最高级别，主要是指涉及国计民生的机房设计。其电子信息系统运行中断将造成重大的经济损失或公共场所秩序严重混乱。像国家气象台；国家级信息中心、计算中心；重要的军事指挥部门；大中城市的机场、广播电台、电视台、应急指挥中心；银行总行等属 A 级机房。

B 级服务器机房定义为电子信息系统运行中断将造成一定的社会秩序混乱和一定的经济损失的机房。科研院所；高等院校；三级医院；大中城市的气象台、信息中心、疾病预防与控制中心、电力调度中心、交通（铁路、公路、水运）指挥调度中心；国际会议中心；国际体育比赛场馆；省部级以上政府办公楼等属 B 级机房。

根据国标规定的机房温度要求，A/B/C 级服务器机房必须实现 $\pm1^{\circ}\text{C}$ 的温度调节，因此一套精准的室内环境智能温控系统尤为重要。尤其涉及到 A/B 级别的服务器机房，都是重要的场所，对温度控制必须到位。图 35 为机房温度控制示意图。



机房温度控制示意图

(2) 农业大棚种植温度控制

温室大棚中，室温的稳定很重要，室温稳定才能保证农作物的生长。但是实际的情况是，要做到室温的稳定，其实是挺困难的。尤其是晚上的时候，因为不能时刻关注大棚温度，所以室温很难稳定！在温室大棚的使用上，难点在对室内环境的监测与控制上，如何精确调整每 0.1°C 的室温，是管理者需要解决的一大难点，尤其是在现代化设施温室的管理上，完全依靠人力来管理，显然存在一定难度^[17]。温室大棚中的温度随外界温度而变化。一般规律是棚外温度越高，温室大棚的温度升高越大；棚外温度低，棚内附加值小；棚子里的高、低温度出现在比野外晚 2 个小时左右。晴天之间的温差大，而雨天之间的温差小。温度越高，昼夜温差越大。温度越低，日温差越小。根据温室温度的变化规律和早熟栽培蔬菜品种对适宜生长温度的要求，应加强温室温度调控管理。一般情况下，在播种后和缓苗前不通风，以提高温室大棚的适度温度。因此一套精准的室内环境智能温控系统尤为重要。可以有效地保证农作物的生长环境，进而达到增加农作物产量，提高农作物的品质的目的！帮助种植者更加有效地种植农作物！图为农业大棚温度控制示意图。

(3) 恒温恒湿房温度控制

恒温恒湿房是产品放在规定的温度及湿度，看产品的耐温、湿及长期恒定的承受能力，所以，恒温恒湿箱是同时具备了高温、低温、加湿及除湿与恒温稳定的功能。恒温恒湿房中应用于各个领域，尤其是要求特别高的精密设备的实验测试必备。为此如何保证对恒温恒湿房的温度实现精准控制，是精密设备、元器件等实验结果可靠性的有力保证。为此一套精准的室内环境智能温控系统尤为重要。



恒温恒湿房温度控制示意图

(4) 公共建筑温度控制

随着我国经济社会的快速发展，空调已比较普遍地应用于公共建筑和居民住宅，在改善人们生产生活条件的同时，也消耗了大量电能。为深入贯彻科学发展观，进一步落实《国务院关于加强节能工作的决定》（国发〔2006〕28 号）^[9]精神，促进科学使用空调，节约能源

资源，减少温室气体排放，有效保护环境。

A. 充分认识合理控制空调温度的重要意义

多年以来，我国公共建筑的空调管理比较粗放，空调温度设置不尽合理，导致能效不高，造成能源资源浪费，增加了环境压力，与建设资源节约型、环境友好型社会的目标不相适应。实践表明，合理设置空调温度，科学管理空调的运行，既能提供比较健康、舒适的室内环境，满足正常的工作、生活和学习需要，又能节约能源，保护生态环境，是一件利国利民的好事。加强空调使用环节的节能环保工作，已日渐成为世界各国的普遍共识和通行做法。我国人口多、底子薄，节约能源资源、保护生态环境的任务十分艰巨，目前节能减排的形势十分严峻。今年夏季用电高峰即将来临，各地区、各有关部门一定要提高认识，提前谋划，加强组织领导，采取有效措施，切实做好空调节能工作。

B. 严格执行空调温度控制标准

所有公共建筑内的单位，包括国家机关、社会团体、企事业单位和个体工商户，除医院等特殊单位以及在生产工艺上对温度有特定要求并经批准的用户之外，夏季室内空调温度设置不得低于 26 摄氏度，冬季室内空调温度设置不得高于 20 摄氏度。一般情况下，空调运行期间禁止开窗。各地可在确保符合上述要求的前提下，根据当地气候条件等实际情况，进一步制订具体的控制标准。各级国家机关要带头厉行节约，严格执行空调温度控制标准，发挥表率作用。

因此一套精准的室内环境智能温控系统，可以满足《国务院关于加强节能工作的决定》（国发〔2006〕28 号）精神，从而降低碳排放、并实现电网负荷控制。图 38 为公共建筑温度控制示意图。



公共建筑温度控制示意图