

摘要

本文论述了温室环境的限制原理，介绍了温室的结构和材料，分析了温度、湿度对温室内作物的影响，并在此基础上提出了智能化温室环境限制系统的总体方案，由 PC 机和多台西门子 PLC 组成的分布式限制系统，PC 机和力控组态软件主要完成参数设定、数据处理等任务；而下位机主要完成数据采集、处理等实时限制任务。本文以智能温室为探讨对象，对智能温室的限制算法进行探讨。

温室环境系统是一类多变量的大惯性非线性系统，且有交连，时滞等现象，很难对这类系统建立精确的数学模型及用经典限制方法实现限制。基于上述状况，本文采纳模糊限制算法，选用 T—S 模型进行模糊推理，并完成了算法的 PLC 程序实现。随后探讨了基于 Profibus—DP 的 PLC 网络组态方法，解决了监控层与过程限制层间的网络通讯和接口问题，并利用力控组态软件，依据温室环境系统监控要求设计编写了上位监控软件，实现远程监控、报警记录、曲线显示和用户管理等多项监控功能。文章最终将模糊理论的学问表达与神经网络的自学习实力有机地结合起来，提出了一种模糊神经网络限制方案，并针对温室浇灌系统的限制，在 MATLAB 中进行了仿真试验，由此验证了模糊神经网络这种限制方法应用于温室自动限制系统的可行性。

关键词：现场总线；温度；智能限制；可编程限制器。

书目

第一章绪论.....	2
1.1 课题的探讨意义及项目背景.....	2
1.2 国外温室发展概况.....	3
1.3 国内温室发展概况.....	4
1.4 温室限制系统的发展趋势.....	5
1.5 论文的内容支配.....	6
其次章系统总体方案及硬件部分设计.....	6
2.1 引言.....	7
2.2 温室结构与材料.....	7
2.3 智能温室限制系统总体方案.....	8
2.4 系统硬件选型方案.....	9
2.4.1 PLC 及扩展模块选型.....	9
上位机硬件配置.....	10
传感器的选择.....	10
环境调控系统.....	11
2.5 系统硬件接线图.....	14
系统主电路设计.....	14
系统其他部分电路设计.....	15
2.5.3 PLC 部分电气线路设计.....	17
2.6 本章小结.....	21
第三章 Profibus-DP 现场总线技术应用.....	21
3.1 引言.....	21
3.2 Profibus 现场总线概述.....	22
3.2.1 Profibus-DP 的协议结构.....	22
3.2.2 Profibus-DP 的基本功能.....	23
3.2.3 Profibus-DP 总线设备类型.....	24
3.2.4 GSD 文件.....	25

3.3 基于 Profibus-DP 的 PLC 限制网络设计.....	25
系统总线设备类型的选择.....	25
系统硬件组态.....	26
软件编程.....	27
下载与调试.....	27
3.4 本章小结.....	27
第四章温室环境限制系统实时监控软件的设计.....	28
第五章总结与展望.....	28
5.1 工作总结.....	28
5.2 展望.....	29
参考文献.....	30

第一章绪论

1.1 课题的探讨意义及项目背景

温室环境限制是一项综合性工程，它是当代农业生物学、环境工程、自动控制、计算机网络、管理科学等多种技术的综合应用，旨在为作物创建最佳生长条件，避开外界四季改变和恶劣气候的影响，以达到调整产期，促进生长发育，防治病虫害及提高农作物质量、产量、产值等目的。

探讨开发并推广运用性能优越、运行牢靠的温室智能限制系统将是温室生产走向产业化和农业化的必由之路，而温室内环境因子（温度、湿度、光照度、CO₂浓度等）的综合自动控制是实现温室种植物高产、优质、高效的关键。在农业发达的国家，其现代温室已基本实现了自动化限制，但这些温室产品的成本相对较高，如加拿大 ARGUS 公司，每套温室限制器的价格在十万元左右；以色列国家农业中心的一片玻璃试验温室，每间的造价高达上百万美元。另外，由于气候条件不同，地理环境差异以及种植农作物的不同，在客观上限制了国外温室产品在我国的应用。国内已有的一些温室存在技术水平发展缓慢，管理体系落后等缺点，不能满足现代农业和温室自动化限制发展的要求。因此，探讨开发出适合我国国情、具有独立知识产权、高效率、低成本运行的温室限制系统显得尤为重要。

苏州高校机电工程学院与宿迁市日昌升园艺有限公司联合建立了“苏州高校——日昌升智能温室工程技术与设备探讨中心”。该中心的发展目标是瞄准 21 世纪高科技设施农业发展趋势，探讨并开发集现代生物科学技术、智能限制和工业化工程技术为一体的工厂化高效农业技术与设备，以此推动我国现代化农业进程。本课题在上述实际项目背景下，旨在探寻温室环境的自动限制方案与实现形式，开发出适合企业实际生产需要的温室环境自动限制系统力图以合理有效的限制方案获得较为精确的限制效果，创建一个良好的人工气象环境，以消除对作物生长不利的环境因素来促进作物生长，最终实现学校科研与企业生产的有机结合，并推动我国自主研发型温室系统的发展进程。

1.2 国外温室发展概况

国外温室限制探讨起步较早，可追溯到 20 世纪 40 年头，早在 1949 年，美国加利福尼亚州的 Farhort 植物试验室创建了世界上第一个完全由人工限制环境条件的人工气候室，并在此基础上开展了包括农作物在内的多种植物对自然环境的适应性和抗御实力的基础性探讨。1953 年，日本在三岛国立遗传探讨所建成了用于科研的大型模拟温室，同年，荷兰建成了当时世界上规模最大的人工日光温室。70 年头中期，随着计算机技术的发展，荷兰、美国、日本和意大利等国相继采纳微型计算机进行温室环境的监控，并对其应用于农业生产进行了多方面的有益尝试。80 年头起，数字式单元组合仪表的兴起，取代了原有的模拟式仪表，进行现场环境的数据采集、指示、记录和限制。目前，在温室限制技术方面，美国、荷兰、以色列和日本等国较为先进，可以依据温室作物的要求和特点，对温室内光照、温度、湿度、CO₂ 等诸多因子进行自动调控。在综合限制成本和效益、环境参数优化、节能节水技术及温室配套设备的研制等方面均取得了长足的进步，并带动了温室配套产业的发展。例如，在自然条件相当恶劣的以色列，节水浇灌技术大力发展并达到国际先进水平，该国每年投入 8000 多万美元（约占农业生产总值的 3%）用于开展综合配套的协作攻关，创办示范基地，推广综合配套技术，诸多新技术在农业生产中的运用不仅极大的提高了劳动生产力，而且衍生出诸如温室、滴灌、育苗、栽培管理、植保、加工以及计算机限制等多个领域和行业，使得农业成为了具有高度社会化分工的学问密集型产业。以园艺业著称的荷兰，智能玻璃温室的制造处于世界领先水平。在设施顶面涂层隔热技术，冬天保温加湿的双层充气膜、锅炉、燃油加热系统、CO₂ 施肥系统，人工补光的研制等方面均有所创新。而在美国、日本等国家建立了当今世界上最为先进的植物工厂，实行完全封闭生产，人工补充光照，全电脑限制及机器人或机械手进行播种、移动作业、采收等多种先进技术。

总之，遥测技术、网络技术、限制局域网等已渐渐应用于温室的管理与限制中，发达国家的温室限制技术正向高度自动化、智能化方向发展。

1.3 国内温室发展概况

相比国外而言，我国温室限制的探讨与开发起步较晚，20 世纪 70 年头，政府起先 3 大力发展以塑料大棚、节能日光温室为主的设施农业，促进了农村经济的发展，缓和了蔬菜季节短缺的冲突。农业计算机在这一时期投入运用，但只限于数据统计和分析计算。直至 80 年头，计算机起先应用于温室的限制与管理领域。在随后的 20 年

间，我国先后从荷兰、以色列、日本、美国等国引进了一批先进的现代化大中型温室，据统计，仅 1995~1998 年间，我国共引进温室 413 万平方米，主要分布于经济较发达的东部、东南沿海省份的大城市。这现代大型温室的引进存在诸多问题：①

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/016102201002010112>