

基于物联网的新农业电路设计与农场自动化服务创业研究

陈美茵 甘小兰^{通讯作者}

四川轻化工大学 四川自贡 643000

摘要: 本研究聚焦现代农业领域,旨在探讨农场自动化的发展现状与趋势,为传统农业向现代农业转型提供新思路和实践方案。研究以解决农业生产中电路安全、合理利用自动化设备提高盈利等问题为出发点,结合国家政策、物联网技术应用及农业信息化设备等多方面内容,论证了农场自动化项目的可行性与创新性。研究首先梳理了农场自动化技术的演进历程,分析其在不同发展阶段的技术特点和应用效果。随后,重点探讨了当前农场自动化技术在精准农业、智能监控、数据管理等方面的应用现状,并预测了未来发展趋势。最后,系统性分析了农场自动化技术在实施过程中可能遇到的技术、经济、政策等问题,并提出了相应的新农业电路设计解决方案。研究认为,通过加强技术研发、优化政策环境、提升农民技术素养等措施,可有效推动农场自动化技术的广泛应用,从而促进农业产业的可持续发展。

关键词: 新农业;物联网;农场自动化;电路设计;经营策略

引言

农业是最基础、最有代表性的传统产业,加快建设农业强国,亟需培育和发展农业新质生产力。数字技术是新一轮科技革命和产业变革的先导力量,全面推动数字农业融合的智慧农业将成为加快形成农业新质生产力的重要着力点^[1]。随着科技的飞速发展,新农业已步入信息化时代,农场自动化成为农业发展的重要趋势。智慧农业是以信息和知识为核心要素,通过将互联网、物联网、大数据、云计算、人工智能等现代信息技术与农业深度融合,实现农业信息感知、定量决策、智能控制、精准投入、个性化服务的全新的农业生产方式,是农业信息化发展从数字化到网络化再到智能化的高级阶段^[4]。

同时,我国智慧农业建设正从“盆景”转变为“风景”,已进入大数据、物联网、区块链、人工智能、卫星遥感、北斗等多种现代信息技术协同高效、系统集成新阶段,需从重点行业着手,加快形成智慧农业建设发展的大气^[2]。然而,在新农业发展过程中,电路安全问题以及如何合理利用自动化设备提高盈利等方面仍存在不足,亟待解决。

本研究通过案例研究,利用算法和更准确的安全措施完善农场自动化的电路安全,为传统农户、新型职业

农户和农业基地等提供专业的农场电路设计、铺设电路、改善电路安全隐患以及农业自动化设备安装后合理利用的服务,助力农业生产实现高效、安全、节能的目标。

一、农场自动化技术发展现状

现代农业领域的农场自动化技术正以前所未有的速度发展。从机器人与无人机到计算机视觉软件,这些创新技术正在重塑农业生产方式。自动收获、无人驾驶拖拉机、智能播种、自动除草以及无人机技术的广泛应用,为应对全球人口增长、劳动力短缺和消费者需求变化提供了高效的解决方案。

“十三五”期间,农业农村部在全国9个省市开展农业物联网工程区域试点,形成了426项节本增效农业物联网产品技术和应用模式^[5]。围绕设施温室智能化管理的需求,自主研制出了一批设施农业作物环境信息传感器、多回路智能控制器、节水灌溉控制器、水肥一体化等技术产品,对提高我国温室智能化管理水平发挥了重要作用。我国精准农业关键技术取得重要突破,建立了天空地一体化的作物氮素快速信息获取技术体系,可实现省域、县域、农场、田块不同空间尺度和作物不同生育时期时间尺度的作物氮素营养监测;研制的基于北斗自动驾驶与测控技术的农业机械,在新疆棉花精准种植中发挥了重要作用,研制的农机深松作业监测系统解决了作业面积和质量人工核查难的问题,得到了大面积应

2023年度四川轻化工大学校级大创项目“新农业电路设计”(CX2024168)

用^[4]。例如,传感器能够监测土壤湿度、温度与养分水平,而物联网技术则确保这些数据能够实时传输并高效处理,为农业决策提供可靠依据。

随着数字农业的快速发展,农业生产中产生了海量数据。数字基础设施通过部署各种传感器、监控设备和数据采集系统,实现了对农业生产环境的实时监测和数据收集。这些数据包括土壤湿度、温度、光照和作物生长状况等,为农业生产提供科学依据^[6]。例如,通过土壤湿度数据的分析,可实现精准灌溉;结合植物生长数据,优化施肥策略,从而提升资源利用率和经济效益。

尽管农业自动化技术取得了显著进展,但由于缺乏基础研究和技术创新、缺乏核心的农业传感器和智能决策的算法模型以及高端农业智能装备,不能满足实施智慧农业的需求。其中,农业智能控制与农业机器人关键技术及核心零部件(如国际标准总线、负载动力换挡、无级变速、视觉系统及识别算法、精密伺服电机、多自由度关节、柔性执行器件等)远落后于美国、德国、日本等发达国家,是目前我国智慧农业最薄弱的环节。在传感器方面,尽管我国农业环境信息传感器和仪器仪表的国内市场占有量超过进口产品,但在精度、稳定性、可靠性等方面与国外产品差距巨大,核心感知元器件主要依赖进口,高端产品几乎全部依赖进口。缺乏针对我国农户和小地块的技术,难以满足我国广大小农户的需求^[6]。

为解决上述问题,未来的研究与实践应重点关注以下方向:第一,开发成本更低、适合小规模农户的自动化设备,降低技术门槛。第二,加强技术研发,提升设备在复杂环境中的适应性与稳定性。第三,建立完善的设备维护与升级体系,确保设备长期高效运行。第四,推动技术普及与教育培训,提升农户对自动化技术的认知与操作能力,促进农业自动化的可持续发展。

二、基于物联网的新农业电路设计

本研究旨在通过物联网技术、计算机技术以及安全措施优化,提升农场自动化设备的电路安全性,为农业生产提供坚实的技术保障。同时,通过提供专业化服务支持,帮助农民高效利用自动化设备,进一步提升农业生产的经济效益。

(一) 设计内容

1. 精确设计农场电路

基于高阶算法,系统综合考虑农场的规模及所需设施,精心计算并绘制精准的CAD图纸。设计过程中,充

分结合客户的个性化需求,确保每个细节都符合实际应用场景,最终提供高效、实用且量身定制的电路设计方案,为农场的高效运行奠定基础。

2. 专业实施电路铺设

在详细图纸和客户明确需求的指导下,由专业团队负责电路铺设工作。施工过程中严格遵循行业标准,注重每一个安全细节,确保电路系统的安全性与可靠性,为农场的长期稳定运营提供坚实保障。

3. 全面排查与改善电路安全隐患

工程师对农场电路设施进行全面的现场考察,并制定周密的整改计划。通过提供专业改进建议,与农户充分沟通,确保他们理解并接受改进措施的重要性,从而有效消除电路安全隐患,提升农场的电力安全性和生产效率。

4. 优化农业自动化设备的利用效率

针对客户现有农业自动化设备,深入分析其生产流程与目标,制定科学合理的利用方案。通过优化设备的使用规划和操作建议,帮助客户充分发挥设备的潜力,最大化提升生产效率和经济效益,为农场实现可持续发展提供支持。

(二) 技术支持与服务

1. 技术咨询

提供专业的技术支持与设备使用咨询,帮助客户解决农业电气化领域中遇到的各种技术难题。通过耐心解答与科学指导,确保客户能够充分掌握电气化技术的应用方法,从而提升农业生产效率,实现技术价值的最大化。

2. 定期维护与检查

制定全面且细致的定期维护和检查计划,为农场电路系统提供持续保障。通过定期的维护与检查,及时发现并预防潜在故障,确保电路系统稳定运行,避免因电力问题导致的生产中断,助力农场实现长效稳定的生产。

3. 故障诊断与修复

提供高效的故障诊断与修复服务。一旦发生电路问题,能够迅速定位故障源,制定有效的修复方案,并快速实施修复工作。通过缩短故障处理时间,将农场生产中断的影响降至最低,确保农业生产活动的连续性与稳定性。

4. 培训服务

组织系统化的专业课程,帮助农场工作人员掌握农业电气化设备的操作技巧与维护知识。通过培训增强其设备管理能力,使其能够更加熟练地操作和维护电

气化设备，从而提升农场整体生产效率并延长设备使用寿命。

（三）主要项目实施

1. 农场电路设计

利用尖端算法，综合考量农场的规模、布局、设备需求等多个因素，精确计算所需电路设施。随后，由专业设计人员绘制详尽的CAD图纸，确保电路设计的合理性和科学性。在设计过程中，充分考虑未来的可扩展性，以便于农场在后续发展过程中能够便捷地增加设备和功能。

此外，电路设计还考虑了农场的可持续发展和环境保护。设计团队将采用最新的节能技术和可再生能源解决方案，以减少农场运营的碳足迹。例如，通过安装太阳能板和风力发电设备，农场可以利用可再生能源来满足部分或全部的电力需求。这不仅有助于降低能源成本，还能提升农场的绿色形象，吸引那些注重可持续性的消费者。

同时，为了保障电路的安全性和稳定性，设计团队还会采用高品质的电线、插座和开关等电器元件，确保整个电路系统能够长期稳定运行。在电路设计中，我们还将设置过载保护和短路保护等安全措施，以防止因电器故障引起的火灾等安全事故。这些安全措施将大大提高农场的电路安全性，为农业生产提供有力的保障。

2. 铺设电路

依据设计图纸及相应的安全规范，精确实施电路布线作业。选用高品质电线、电缆及电气设备，以保障电路系统的安全与稳定运行。在布线过程中，重视线路布局与走向的合理性，避免线路交叉与缠绕现象的发生，并采取有效的线路标识及防护措施，以预防潜在的损害。

在电路布线完成后，进行严格的测试与检验工作，确保所有电气连接均符合设计要求和安全标准。测试应包括绝缘电阻测试、接地连续性测试以及负载测试等，以全面评估电路的性能。此外，建立详细的维护和检修记录，为电路系统的长期稳定运行提供数据支持。

针对电路系统的维护与检修，建议制定周期性的检查计划，并由专业技术人员执行。检查内容应涵盖电气设备的运行状态、线路的老化程度以及潜在的安全隐患。同时，应建立应急响应机制，以应对突发的电气故障，确保人员安全和设备的快速恢复。此外，对操作人员进行定期培训，提高其安全意识和操作技能，是保障电路系统安全运行的重要措施。

3. 改善农场电路安全隐患

针对农场电路安全隐患的改善，本研究提出定期组织专业技术人员对农场电路进行实地考察，全面检查电路设施的运行状况。针对发现的安全隐患，包括电线老化、短路、过载等问题，及时提出整改建议，并协助农民进行整改。同时，为农民提供电路安全知识培训，提高他们的安全意识和操作技能。

为满足电子电路安全监测的需求，先进的检测技术得到广泛应用，尤其是传感器技术。通过传感器实时追踪电路中的关键参数，如电压、电流和温度，能对潜在故障进行预警，预防事故发生。数据处理和分析可及时发现隐性問題，提升系统性能和安全。此外，传感器技术还助力故障快速诊断和维护，对延长设备寿命、降低维护成本至关重要^[7]。因此，我们还预设开发一套电路安全评估模型，该模型应基于电路运行数据和历史故障记录，运用数据挖掘和机器学习算法，对电路的安全风险进行量化评估。通过模型的预测功能，可以提前识别潜在的安全隐患，从而采取预防措施，减少事故发生概率。

此外，考虑到农场电路的特殊性我们也着重强调需要建立一套针对农业用电的特殊标准和规范。这些标准和规范应结合农业生产的实际需求，同时兼顾电路安全，以指导农场电路的设计、安装和维护工作。通过制定和执行这些标准，可以进一步提升农场电路的安全水平。

同时加强与政府相关部门的沟通与合作，推动制定相应的政策支持和激励措施。例如，为那些积极改善电路安全状况的农场提供财政补贴或税收减免，以鼓励更多的农场参与到电路安全改善的行动中来。同时，通过政策引导，促进农业电路安全技术的研发和创新，为农场电路安全提供技术支撑。

4. 优化农业自动化设备的利用效率

针对客户安装的农业自动化设备，结合农场实际状况，制定个性化高效利用方案。以自动灌溉设备为例，运用物联网技术、云计算技术、大数据技术与传感器技术相结合的方式，对农业生产中的环境温度、光照强度、土壤墒情等一些参数进行实时监测，系统地分析处理数据信息，达到所设阈值，或者结合水肥一体化技术实现智能化灌溉^[9]。

此外，考虑到农业生产的季节性和地域性差异，我们开发了模块化的农业自动化解决方案。该方案允许用户根据自身需求，灵活选择和配置不同的自动化模块，

如智能温室控制系统、病虫害自动监测系统等。通过模块化设计，不仅提高了系统的适应性，也降低了用户的初始投资成本和后期维护难度。

在实现精准农业管理的基础上，我们进一步探索了智能决策支持系统在农业自动化中的应用。通过构建基于云计算的平台，实现数据的集中存储与处理，为用户提供实时的决策支持。该平台能够整合来自不同农业自动化设备的数据，通过高级分析工具，为农业生产提供科学的决策依据，从而优化资源配置，提高作物产量和质量。

结论

在新农业信息化时代的背景下，农业领域正经历深刻变革，自动化技术的广泛应用已成为推动农业高质量发展的核心动力。然而，随着农业自动化的快速普及，诸多问题也逐渐显现。例如，农场自动化电路频繁出现安全隐患，电路故障导致设备停机的情况屡见不鲜，给农业生产带来严重损失。此外，许多农户在安装农业自动化设备后，缺乏科学合理的使用方案，导致设备效能未能得到充分发挥。

针对上述问题，本研究提出基于物联网的新型农业电路设计，旨在提供一系列创新且可行的解决方案。在完善农场自动化电路安全方面，研究组组建了专业的电气工程师团队，利用先进的电路检测技术，对农场现有电路进行全面排查与优化升级。同时，引入智能电路监控系统，实现对电路运行状态的实时监测。一旦检测到异常情况，系统能够迅速发出警报并自动采取保护措施，从而有效降低电路故障风险，保障农业生产的连续性与安全性。

本研究设计的电路方案不仅有助于提升农户的生活水平，还能推动农业产业结构的优化升级，对现代农业的可持续发展具有重要的现实意义和社会价值。

参考文献

- [1]王小兵, 刘洋, 梁栋, 康婷, 康春鹏, 殷瑞锋, 陈莎, 任瑜珏, 许阳. 强力推进智慧农业建设 加快形成农业新质生产力[J]. 农业大数据学报, 2024, 6(4): 469-475 doi: 10.19788/j.issn.2096-6369.000054
- [2]王小兵, 刘洋, 梁栋, 康婷, 康春鹏, 殷瑞锋, 陈莎, 任瑜珏, 许阳. 强力推进智慧农业建设 加快形成农业新质生产力[J]. 农业大数据学报, 2024, 6(4): 469-475 doi: 10.19788/j.issn.2096-6369.000054
- [3]陆红飞, 王涛, 乔冬梅, 孙健, 吴刚山, 田崇峰, 严方, 甄博. 物联网在农业灌溉中的应用: 从灌溉自动化到智慧灌溉[J]. 灌溉排水学报, 2023, 42(1): 87-99
- [4]赵春江. 智慧农业发展现状及战略目标研究[J]. 智慧农业(中英文), 2019, 1(1): 1-7. DOI: 10.12133/j.smartag.2019.1.1.201812-SA005
- [5]国新办举行深入推进“互联网+农业”促进农村一二三产业融合发展吹风会[EB/OL]. (2018-07) [2018-05-12].
- [6]赵春江. 智慧农业的发展现状与未来展望[J]. 华南农业大学学报, 2021, 42(6): 1-7 doi: 10.7671/j.issn.1001-411X.202108039
- [7]龙芳泽. 基于传感器检测技术的电子电路安全监测与应用研究[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2024(10): 0174-0177