

高标准农田的智能化管理与决策支持系统

吕秀艳

赤峰市农牧技术推广中心 内蒙古 赤峰 024000

摘要: 随着现代农业的发展,高标准农田的建设成为提升农业生产效率、保障粮食安全的重要手段。智能化管理与决策支持系统在高标准农田的建设和运营中发挥着越来越重要的作用。本文旨在探讨高标准农田智能化管理与决策支持系统的设计理念、关键技术及其在实际应用中的潜在价值。

关键词: 高标准农田; 智能化; 决策支持系统; 农业信息化

引言

高标准农田作为现代农业发展的重要载体,其管理水平直接影响着农业生产的效益和质量。传统的管理模式已难以满足精准化、高效化的农业生产需求。因此,引入智能化管理与决策支持系统成为提升高标准农田管理水平的关键。本文首先分析了高标准农田管理的现状与挑战,进而提出了智能化管理与决策支持系统的构建框架和关键技术。

1 高标准农田管理现状与挑战

1.1 管理效率低下

当前,高标准农田的管理在很大程度上仍依赖于传统的人工方式,这种方式在实时监控和快速响应农田资源变化方面存在明显的不足。管理人员需要亲自巡查田间,手动记录各种数据,这不仅消耗大量的人力和时间,而且数据的准确性和时效性也难以保证。在面对突发状况,如病虫害暴发、极端天气等时,传统的管理方式往往无法及时做出有效地应对,导致农田生产受到严重影响。

1.2 决策依据不足

农田管理决策的制定需要基于大量的数据支持和分析。然而,在现有的管理模式,数据的收集、整理和分析工作往往不够系统和科学。由于缺乏全面、准确的数据支持,管理人员在制定农田管理决策时往往只能凭借个人经验或直觉,这无疑增加了决策的不确定性和风险。此外,传统的管理方式也无法充分利用历史数据来指导未来的农田管理,使得管理决策缺乏连续性和预见性。

1.3 资源利用不充分

高标准农田的水肥管理对于提高农业生产效率至关重要。然而,在现有的管理方式下,由于无法准确把握农田的水肥需求,往往会出现资源浪费和环境污染的问题。一方面,过量的灌溉和施肥会导致水资源的浪费和土壤盐渍化、板结等环境问题;另一方面,水肥不足又

会影响作物的正常生长和产量^[1]。这种资源利用的不充分不仅降低了农田的生产效率,也对农业可持续发展构成了威胁。

2 智能化管理与决策支持系统的构建框架

2.1 数据采集层

数据采集层是智能化管理与决策支持系统的基石,其重要性不言而喻。在这一层级中,我们主要利用物联网技术,通过部署在农田中的各种传感器和设备,实现对农田环境、作物生长等关键数据的实时采集。这些传感器和设备能够精确监测土壤湿度、温度、养分含量、光照强度、空气温湿度以及作物的生长状态等多个方面的数据。物联网技术的应用不仅提高了数据采集的效率和准确性,更实现了数据的实时传输和共享。这意味着农田管理人员可以随时随地掌握农田的最新动态,为后续的决策提供有力的数据支持。同时,物联网技术还具有高度的可扩展性和灵活性,可以根据不同的农田环境和作物类型进行定制化配置,满足不同农田管理需求。在数据采集层,我们还需要关注数据的安全性和可靠性。通过采用先进的数据加密和传输技术,确保采集的数据在传输和存储过程中不会被泄露或篡改。此外,定期对传感器和设备进行维护和校准,也是保证数据准确性和可靠性的重要措施。数据采集层通过物联网技术的应用,实现了对农田环境和作物生长数据的全面、实时、准确采集,为智能化管理与决策支持系统的后续功能实现奠定了坚实的基础。

2.2 数据处理层

数据处理层在智能化管理与决策支持系统中扮演着至关重要的角色。在这一层级,我们主要利用大数据分析和云计算技术,对从数据采集层获取的海量农田数据进行高效、准确地处理和分析。首先,通过云计算技术,我们可以构建一个强大而灵活的数据存储和处理平台。这个平台不仅能够存储海量的农田数据,还能够根

据需要进行弹性地扩展和缩减,以满足不同规模数据处理的需求。同时,云计算技术的高可用性和容错性也保证了数据存储和处理的安全性和可靠性。其次,大数据分析技术是我们对农田数据进行深入挖掘和价值提取的关键。通过运用各种数据分析算法和模型,我们可以对农田环境、作物生长等方面的数据进行全面地分析,揭示出数据背后的规律、趋势和关联。这些分析结果不仅可以帮助我们更好地理解农田生态系统的运行机制,还可以为农田管理决策的制定提供科学的依据。在数据处理层,我们还需要注重数据的质量和准确性。通过建立完善的数据清洗和校验机制,我们可以确保分析结果的准确性和可信度^[2]。同时,随着技术的不断发展,我们也需要不断更新和优化数据处理和分析的方法和技术,以适应不断变化的农田管理需求。数据处理层通过运用大数据分析和云计算技术,实现了对农田数据的高效存储、处理和分析,为智能化管理与决策支持系统的决策制定提供了强大的数据支撑。

2.3 决策支持层

决策支持层是智能化管理与决策支持系统的核心组成部分,它直接关联到农田管理的决策制定和实施。在这一层级中,我们主要依赖于先进的数据分析技术和决策支持算法,将数据处理层得到的丰富、多维度的数据分析结果转化为具有实际指导意义的决策建议。基于数据分析结果,决策支持层能够准确识别农田管理中的关键问题,如作物生长异常、水肥管理不当、病虫害风险等,并针对这些问题提供科学的决策支持。这包括但不限于制定优化灌溉计划、调整施肥策略、推荐病虫害防治措施等。这些决策建议旨在帮助农田管理人员做出更加精准、高效的农田管理决策,从而提升农业生产效率、优化资源配置、保障农产品质量。此外,决策支持层还具备自我学习和优化的能力。通过不断收集农田管理的实际数据和反馈,决策支持层能够持续优化决策算法和模型,提高决策建议的准确性和适用性。这种自我学习和优化的机制使得决策支持层能够适应不同地域、不同作物、不同管理需求的农田,为农田管理提供个性化的决策支持。决策支持层通过充分利用数据分析结果和先进的决策支持算法,为农田管理提供了科学、精准、高效的决策支持,推动了高标准农田管理的智能化和现代化进程。

2.4 应用服务层

应用服务层是智能化管理与决策支持系统与农田实际操作之间的桥梁,它负责将决策支持层制定的科学决策转化为具体的农田管理措施,确保决策能够真正落

地并产生实际效果。在这一层级中,我们主要关注如何将决策结果转化为可执行的农田管理指令,并通过各种智能化设备和技术实现这些指令的自动化执行。具体来说,应用服务层会根据决策支持层提供的决策建议,结合农田的实际情况和管理需求,生成详细的农田管理计划。这些计划包括灌溉、施肥、病虫害防治等各个方面的具体措施,以及实施这些措施的时间、频率和强度等参数。通过这些计划转化为具体的控制指令,应用服务层可以驱动农田中的智能化设备按照既定的方案进行自动化操作。此外,应用服务层还具备监控和反馈的功能。它能够实时监控农田管理措施的执行情况,收集执行过程中的各种数据和信息,并将这些信息反馈回决策支持层进行进一步的分析和优化。这种闭环的管理机制不仅可以确保农田管理措施的有效执行,还可以根据实际情况及时调整管理策略,提高农田管理的灵活性和适应性。应用服务层在智能化管理与决策支持系统中发挥着至关重要的作用。它将决策结果与实际农田操作紧密结合,实现了科学决策向具体行动的转化,推动了高标准农田管理的智能化和自动化进程。

3 智能化管理与决策支持系统的关键技术

3.1 物联网技术

物联网技术是智能化管理与决策支持系统的关键技术之一,它通过无线传感器网络、RFID、GPS等技术手段,将农田环境中的各种参数进行实时监测和数据传输。这些参数包括但不限于土壤湿度、土壤温度、空气温湿度、光照强度、风速风向以及作物生长状况等。物联网技术的应用,使得农田管理人员可以实时获取农田环境的准确数据,为后续的决策提供有力的数据支持。同时,物联网技术还可以实现农田环境的远程监控和管理,大大提高了农田管理的效率和便捷性。此外,物联网技术还具有高度的可扩展性和灵活性,可以根据不同的农田环境和作物类型进行定制化配置,满足不同农田的管理需求。

3.2 大数据分析技术

大数据分析技术是智能化管理与决策支持系统的另一项关键技术。它能够对从物联网设备和其他数据源中收集到的海量农田数据进行深度挖掘和分析,揭示数据间隐藏的关联、趋势和规律。在农田管理中,大数据分析技术可以帮助我们更好地理解作物生长与环境因素之间的关系,识别影响作物产量的关键因素,预测病虫害发生的可能性,以及优化水肥管理等。通过对历史数据的分析,还可以为未来的农田管理提供有价值的参考和预测。此外,大数据分析技术还可以结合机器学习等算

法,对数据进行更高级别的处理和分析,如建立作物生长模型、预测产量和品质等。这些分析结果可以为农田管理提供更加精准和科学的决策支持。

3.3 云计算技术

云计算技术是智能化管理与决策支持系统不可或缺的关键技术之一。它为系统提供了强大的计算和存储能力,确保了系统可以高效、稳定地运行,并能够处理大规模的数据分析和管理工作。通过云计算技术,农田管理者可以随时随地访问系统,获取实时的农田数据和管理建议,无需担心本地设备的计算或存储限制。此外,云计算的弹性扩展特性使得系统能够根据实际需求快速调整资源,确保在高峰期也能保持流畅地运行状态。同时,云计算技术还为数据的安全存储提供了保障^[3]。农田数据可以加密后存储在远程的云端数据中心,有效防止了数据丢失或损坏的风险。严格的访问控制和数据备份机制进一步确保了数据的安全性和可靠性。

3.4 决策支持算法

决策支持算法是智能化管理与决策支持系统的核心技术之一,它综合运用了机器学习、人工智能等先进算法,对农田管理决策进行优化。这些算法能够基于历史数据和实时采集的农田环境、作物生长等信息,自动学习并识别出影响作物生长的关键因素及其相互作用机制。通过决策支持算法,系统可以生成个性化的农田管理方案,包括灌溉、施肥、病虫害防治等方面的具体措施。这些方案不仅考虑了当前的环境条件和作物需求,还预测了未来的变化趋势,从而实现了精准、高效的农田管理。此外,决策支持算法还具备自我学习和优化的能力。随着数据的不断积累和算法的不断迭代,系统的决策支持能力将不断提升,为农田管理提供更加科学、准确的指导。

4 智能化管理与决策支持系统的应用潜力

智能化管理与决策支持系统在农田管理中的应用潜力巨大,有望为农业生产带来革命性的变革。首先,该系统能够通过自动化、智能化的管理手段,极大地提升农田管理效率。传统的农田管理依赖大量的人工干预,不仅效率低下,而且容易出错。而智能化系统可以实时

监测农田环境,自动调整管理措施,减少人工参与,从而显著提高管理效率。其次,该系统能够优化资源配置,实现精准农业。通过对农田环境、作物生长等数据的深入分析,系统可以精确了解农田的实际需求,进而精准配置水、肥等资源。这不仅可以避免资源的浪费,还可以提高资源的利用效率,为农业生产带来更大的经济效益。此外,智能化管理与决策支持系统对于保障农产品质量安全也具有重要意义。系统可以通过精准化管理,减少化肥、农药的过量使用,降低农产品中的有害物质残留,从而提升农产品的质量。这对于保障消费者的健康,提高农产品的市场竞争力具有重要作用^[4]。最后,该系统的应用还有助于促进农业的可持续发展。通过智能化管理,我们可以更好地保护农田生态环境,减少农业生产对环境的负面影响。同时,精准农业的实现也可以提高土地的利用效率,为农业的长期发展奠定基础。综上所述,智能化管理与决策支持系统在农田管理中的应用潜力巨大,有望为农业生产带来全新的变革。

结语

本文探讨了高标准农田智能化管理与决策支持系统的设计理念、关键技术及其在实际应用中的潜在价值。智能化管理与决策支持系统是提升高标准农田管理水平、实现农业现代化的重要途径。未来,随着技术的不断进步和应用范围的扩大,智能化管理与决策支持系统将在高标准农田建设中发挥更加重要的作用。

参考文献

- [1]叶卫东,李波.大数据推动农田数字化建设的应用研究[J].农村.农业.农民(B版),2022(07):63-64.
- [2]陈忠炎,林吉程.构建“数字农田”推动农田建设数字化管理[J].中国农业综合开发,2021(11):39-40.
- [3]佚名.农田建设监测监管模式研究——数字化重塑农田建设监测监管新模式[J].中国农业综合开发,2023(03):45-48.
- [4]李春生,杨斌,杨冬黎.动态决策支持系统开发及其在油田生产中的应用[J].长江大学学报(自科版)理工卷,2021(03):15+222-223.