

智慧农业与生态环境中气象服务的应用研究

黄强

容城县气象局，河北省雄安新区，071700；

摘要：在当今科技迅猛发展的背景下，智慧农业与生态环境保护已成为全球关注的焦点。随着“互联网+”战略的深入实施，气象服务与高科技的结合日益紧密。借助卫星遥感、地面气象站以及人工智能、大数据分析等先进技术，气象部门能够精准监测大气变化，及时预警自然灾害，科学干预局部天气，从而有效提升农业生产效率和生态环境保护水平。本文旨在探讨智慧农业与生态环境中气象服务的应用现状、未来发展趋势及其带来的巨大效益。

关键词：智慧农业；生态环境；气象服务

DOI:10.69979/3041-0673.25.02.001

引言

气象服务作为现代科技与农业、生态环境保护深度融合的产物，正在智慧农业与生态环境领域发挥着越来越重要的作用。从防灾减灾到精细化农业管理，从人工影响天气到保障农产品质量，气象服务正以多样化的功能推动着农业的可持续发展和生态环境的改善。

1 气象服务在智慧农业与生态环境中的价值

气象服务在智慧农业中的价值首先体现在防灾减灾方面。通过建立完善的农业气象监测系统，气象部门能够及时准确地预测天气变化，为农民提供灾害预警信息。在台风、暴雨、寒潮等极端天气来临前，气象部门可以发布预警，指导农民采取防护措施，降低灾害对农作物的损害。这种精准的气象服务不仅保障了农业生产的稳定性，也提高了农民应对自然灾害的能力。

其次，气象服务有助于实现精细化农业管理。现代化的农业气象监测系统可以实时监测气温、湿度、风速、光照强度等多种气象要素，以及土壤湿度、CO₂含量等关键数据。这些数据为农民科学决策提供了重要依据，使他们能够选择最佳的时间进行播种、浇水、施肥、收割等农事活动。同时，气象信息还有助于农民预防和控制病虫害，合理分配水资源，提高农业生产效率，保障农产品的质量和安全。

气象服务在生态环境改善中也发挥着积极作用。通过大气监测能力的不断提升，气象部门能够准确判断污染源，为环境保护部门提供数据支持。在雾霾天气频发时，气象部门可以利用卫星和地面气象站的监测数据，找出污染加剧的区域和源头，推动相关部门采取措施进行治理。此外，人工影响天气技术也为生态环境的改善提供了新的手段。通过人工降雨、降雪等方式，可以在

一定程度上缓解旱情、净化空气、改善土壤墒情，降低森林火险等级。

气象服务还在推动农业可持续发展方面具有重要意义。气象部门通过提供精准的气象数据和预报服务，帮助农民合理利用气候资源，发展绿色农业。在制定农业生产计划时，农民可以根据气象数据选择适宜的作物品种和种植方式，减少资源浪费和环境污染。同时，基于气象数据的农业保险模型也为农民提供了风险保障，减轻了因自然灾害造成的经济损失。

2 智慧农业与生态环境中气象服务的应用

2.1 智慧农业中的应用

2.1.1 农业气象站的监测与预警

农业气象站是智慧农业的重要组成部分，负责对多种气象要素进行全面监测，包括风速、风向、降雨量、空气温度、湿度、土壤温度、湿度等。这些气象要素是农业生产中至关重要的基础数据，对农作物的生长、发育和产量有着直接且深远的影响。通过对实时数据的采集和分析，农业气象站可以为农民提供精确的气象信息，帮助他们做出科学的种植和管理决策。当监测到即将有暴雨天气时，系统可以提前预警，提醒农民及时采取措施，如疏通排水沟渠、加强农田防护等，以防止农田积水，保护农作物免受损害。

2.1.2 精准农业管理

气象数据与作物生长模型的紧密结合，为实现精准农业管理提供了有力支持。通过深入分析不同气象条件对作物生长的影响，如温度、湿度、光照等对作物生长发育、产量形成以及品质提升的作用，可以制定出最优的灌溉、施肥和病虫害防治方案。精准的灌溉管理能够根据作物实际需水量和土壤墒情，精确控制灌溉时间和

水量，避免水资源浪费，同时提高作物产量和品质。精准施肥则可根据作物生长周期和土壤养分状况，科学确定施肥种类、数量和时机，减少肥料浪费和环境污染。精准的病虫害防治，则通过监测气象条件对病虫害发生、发展的影响，提前预测病虫害发生趋势，采取针对性防治措施，降低农药使用量，保障农产品安全和质量。这不仅提高了农作物的产量和质量，还有效减少了水资源和肥料的浪费，促进了农业的可持续发展。

2.1.3 灾害预警与减灾

气象服务在农业防灾减灾中发挥着至关重要的作用。通过对天气变化的实时监测和预测，气象部门可以提前发布各类灾害预警，如暴雨、洪涝、干旱、霜冻等，为农民提供宝贵的时间窗口，指导他们采取相应的防护措施，降低灾害损失。在干旱地区，通过监测土壤湿度和气象预报，提前采取节水灌溉措施，或调整种植结构，选择耐旱作物，以减轻干旱对农业生产的影响。近年来，随着气象监测技术的不断进步和预报准确率的显著提高，农业防灾减灾的效果得到了显著提升，极大地减少了农业因自然灾害造成的损失，保障了农业生产的稳定性和可持续性。

2.2 生态环境中的应用

2.2.1 大气监测与污染防治

气象服务在大气环境监测中扮演着至关重要的角色。通过卫星和地面气象站的联合监测，可以实时掌握大气污染状况，识别污染源，为环境保护部门制定和执行污染防控措施提供科学依据。卫星遥感技术可以大范围监测大气中的污染物分布和浓度变化，而地面气象站则可以提供更为精确的局部污染物数据。在雾霾天气频发的地区，气象部门通过监测数据分析污染物的扩散趋势和影响因素，协助环保部门采取针对性的治理措施，如限制污染物排放、加强工业污染源管控、实施交通管制等，以有效改善空气质量，保障公众健康。

2.2.2 人工影响天气

人工影响天气是气象服务在生态环境保护中的另一项重要应用。通过人工降雨、降雪等方式，可以缓解干旱、改善空气质量、抑制森林火灾等。在干旱地区，人工降雨可以有效增加降水量，补充水资源，缓解旱情，保障农业生产和生态用水。同时，人工降雨还可以降低大气中的污染物浓度，改善空气质量。在森林防火期，通过人工增雨作业，可以增加林区湿度，降低火险等级，预防和抑制森林火灾的发生。近年来，国内在人工影响天气技术方面取得了显著进展，不仅在技术研究上不断

突破，还在实际应用中积累了丰富的经验，为生态环境保护和灾害防治做出了积极贡献。

2.2.3 生态气象监测与评估

气象服务还广泛应用于生态气象监测与评估中。通过对不同生态系统中的气象要素进行长期监测，如森林、草原、湿地、农田等，分析气象条件对生态系统的影响，评估生态环境的变化趋势。这为生态环境保护和修复提供了重要的数据支持，有助于制定科学合理的生态保护策略。通过对森林生态系统中的温度、湿度、降水等气象要素的监测，研究气候变化对森林生长、物种分布和生态系统功能的影响，为森林资源保护和森林生态系统恢复提供科学依据。同时，通过对湿地生态环境的监测，分析气象条件对湿地水文循环、植被生长和生物多样性保护的影响，为湿地保护和修复提供技术支撑。

3 在智慧农业与生态环境中提高气象服务水平的策略

3.1 加强基础设施建设

提升气象服务水平的基础在于完善气象观测网络。当前，随着农业生产的不断发展和气候变化的不确定性增加，现有的气象观测网络已难以满足需求。应在农业生产集中区、特色作物种植区以及气象灾害频发地区增设观测站点，提高观测站点的分布密度，确保气象数据的全面覆盖。在粮食主产区，可以增设土壤湿度、温度等监测站点，实时掌握土壤状况，为农作物生长提供精准数据支持。同时，引入先进的观测技术和设备，如最新的传感器、雷达和卫星遥感技术，提高观测数据的准确性和可靠性。传感器可以更敏感地捕捉到气象变化的细微差异，雷达可以更精确地监测天气系统的演变，卫星遥感技术可以大范围地获取地表信息。此外，必须确保通信和网络设施的稳定，以便迅速、准确地将气象信息传输到农户手中。建立高效的信息传输通道，如利用5G网络、卫星通信等手段，确保气象信息能够及时送达农户，为农业生产提供有力保障。

3.2 利用现代科技手段

智慧气象是提升气象服务水平的重要手段。通过云计算、物联网、移动互联、大数据和智能等新技术的应用，使气象系统具备自我感知、判断、分析、选择、行动和自适应能力。云计算可以为农业气象数据的存储、处理和分析提供强大的计算资源，物联网可以实现各种气象监测设备的互联互通，移动互联可以让农户随时随地获取气象信息，大数据可以对海量的农业气象数据进行深度挖掘和分析，智能技术可以使气象系统具备自主

决策和行动能力。通过卫星遥感、雷达监测和无人机巡查等技术，实现对农业气象要素的全方位、高精度监测。卫星遥感可以大范围地监测农作物生长状况、土壤水分含量等，雷达监测可以实时跟踪天气系统的变化，无人机巡查可以近距离观察农作物病虫害情况、农田灌溉状况等。构建完善的信息网络平台，利用大数据、云计算等技术对海量的农业气象数据进行深度挖掘和分析，提供更加精准、个性化的气象服务。根据不同农作物的生长需求，提供定制化的气象预报服务，为农户提供科学合理的农业生产建议。

3.3 提升服务内容多样性

针对各地的特色作物和农业产业，开展定制化的气象服务。不同地区的农作物和农业产业对气象服务的需求各不相同，因此需要提供多样化的服务内容。在水果种植区，可以提供生长周期内的精细化气象监测和预测，包括土壤湿度、温度、日照时长等关键数据的收集与分析。在茶叶种植区，可以重点关注温度和湿度的变化，为茶叶的品质提升提供气象支持。在畜牧业方面，通过实时监测草场的湿度和温度，为牧民提供放牧指导。同时，加强对灾害性天气的实时监测和预测，及时发布预警信息，帮助农户和牧民提前做好防范措施。如在暴雨、洪水、干旱等灾害性天气来临之前，提前发布预警信息，提醒农户采取排水、抗旱等措施，减少损失。

3.4 强化科技支撑与人才培养

持续加大科研投入，鼓励科研机构和高校专注于农业气象领域的前沿探索，形成具有自主知识产权的创新成果，并迅速转化为实际应用。科研机构和高校是农业气象技术研发的重要力量，通过加大对他们的科研投入，可以推动农业气象技术的创新和发展。同时，注重提升服务人员的科技素养和业务能力，通过专业培训、学术交流和实践创新等方式，提高服务队伍的整体素质。定期组织服务人员参加专业培训，学习最新的农业气象技术和知识，提高他们的服务能力和水平。积极引进和培养高层次人才，为农业气象服务注入新的活力。高层次人才具有丰富的专业知识和实践经验，可以带领团队开展创新性的研究工作，推动农业气象服务向更高水平发展。

3.5 加强部门合作与信息共享

加强农业、气象、科研等相关部门的合作与信息共享，打破部门壁垒，实现资源的有效整合和信息的顺畅流通。各部门在农业气象服务中发挥着各自的作用，只

有加强合作，才能形成合力，提高服务效率。通过构建信息共享平台，实时上传、更新和查询相关数据和信息，提高信息资源的利用效率。各部门可以将自己的数据和信息上传到平台，其他部门可以根据需要进行查询和使用，共同开展农业气象监测和预测工作，为农业生产提供更加及时、有效的气象服务。农业部门可以提供农作物种植面积、品种等信息，气象部门可以提供天气预报、灾害预警等信息，科研部门可以提供农业气象技术研发成果等信息，三者相结合，为农业生产提供全方位的服务。

3.6 注重生态环境保护

在加强气象基础设施建设的过程中，应遵循生态优先、绿色发展的原则，采用环保材料和节能技术，减少对环境的影响。气象基础设施建设不可避免地会对环境产生一定的影响，因此人们需要采取环保措施，减少这种影响。在建设观测站点时，可以使用太阳能等清洁能源，减少对传统能源的依赖。同时，加强基础设施的维护和保养，确保其长期稳定运行，为基层农业气象服务提供持续、可靠的支撑。

4 总结

综上所述，气象服务在智慧农业与生态环境中具有不可替代的价值。通过不断提升气象监测能力和服务水平，气象部门将为农业的现代化发展、生态环境的改善和人类社会的可持续发展做出更大贡献。

参考文献

- [1]包秀琴.气象服务在智慧农业与生态环境中的应用策略分析[J].棉花科学,2024,46(01):59-61.
- [2]关志梅,关雨星.智慧农业与生态环境中气象服务价值探析[J].农业工程技术,2022,42(30):49-50.
- [3]赵春霞,姜梅,李晓青,等.气象服务在智慧农业与生态环境中的价值探析[J].农业工程技术,2022,42(27):27-28.
- [4]魏孔明.气象服务在智慧农业与生态环境中的作用研究[J].南方农机,2022,53(10):92-93+97.
- [5]陈国锋.气象服务在智慧农业与生态环境中的作用[J].农业灾害研究,2021,11(09):78-79.

作者简介：黄强，出生年月：1978年5月，性别：男，民族：汉，籍贯：河北省沧州市，学历：本科，职称：（目前的职称）工程师，研究方向：大气科学。