

Analysis of the Impact of Atmospheric Circulation Anomalies on Regional Agricultural Climate

Shuyuan Ye

Rongcheng Meteorological Bureau, Rongcheng, Shandong, 264300, China

Abstract

Atmospheric circulation anomalies have become increasingly prominent in the context of global climate change, with their impact on agricultural climate being particularly significant. Atmospheric circulation refers to macroscopic air movement phenomena in the atmosphere, which directly influence climate pattern changes and regional agricultural impacts. As global climate change intensifies, abnormal atmospheric circulation patterns such as El Nino and La Nina phenomena occur more frequently, affecting regional agriculture to varying degrees. This paper analyzes the relationship between atmospheric circulation anomalies and regional agricultural climate, exploring how different circulation anomaly patterns specifically impact agricultural production, climate change, and crop growth. The findings aim to provide references for agricultural climate management and disaster prevention.

Keywords

atmospheric circulation, anomalies, agricultural climate, climate change, El Nino, La Nina

大气环流异常对区域农业气候的影响分析

叶淑媛

荣成市气象局, 中国·山东 荣成 264300

摘要

大气环流异常在全球气候变化的背景下日益显著,特别是在农业气候领域的影响不容忽视。大气环流是指大气中大量空气流动的宏观现象,这一现象直接关系到气候模式的变化及其对区域农业的影响。随着全球气候变化加剧,异常的大气环流模式如厄尔尼诺和拉尼娜现象频繁发生,给区域农业带来了不同程度的影响。本论文通过分析大气环流异常与区域农业气候之间的关系,探讨不同环流异常模式对农业生产、气候变化以及农作物生长的具体影响,以期对农业气候管理和防灾减灾提供参考。

关键词

大气环流、异常、农业气候、气候变化、厄尔尼诺、拉尼娜

1 引言

随着全球气候变暖的趋势日益加剧,大气环流异常现象(如厄尔尼诺和拉尼娜等)对农业气候的影响变得越来越显著。这些大气环流异常往往导致降水模式和气温变化的剧烈波动,进而影响农业生产的稳定性。大气环流异常不仅直接影响农作物的生长周期和产量,还可能造成极端天气事件,如干旱、洪涝等,对农业生产带来巨大的不确定性和风险。因此,深入研究大气环流异常对区域农业气候的影响,对于实现农业气候的科学管理具有重要意义。

2 大气环流异常的特征及成因

2.1 大气环流异常的基本概念

大气环流异常指的是全球大气环流的模式出现偏离正

常的现象。通常,全球大气环流的变化会呈现出季节性和年际变化,但在一些特殊情况下,环流模式会发生剧烈的异常变化,形成类似于厄尔尼诺或拉尼娜的气候现象。厄尔尼诺现象通常指赤道太平洋东部和中部海域水温异常升高,导致大气环流模式的改变;拉尼娜现象则是指这些海域的水温异常降低,带来一系列气候反常。大气环流异常不仅在全球范围内产生显著影响,也会对特定区域的气候模式造成长期或短期的波动,进而对农业生产产生深远影响。

2.2 大气环流异常的成因

大气环流异常的成因较为复杂,涉及到多种自然和人为因素的相互作用。首先,太阳辐射的变化是引起大气环流变化的主要因素之一,尤其是在不同季节和不同纬度区域的辐射差异,会影响到大气温度的分布,进而引起气压差异,推动空气流动。其次,海洋温度变化对大气环流的影响也至关重要。海洋表面的温度变化能够通过海气相互作用影响到大气的运动,形成不同的环流模式。厄尔尼诺和拉尼娜现象

【作者简介】叶淑媛(1996-),女,中国安徽旌德人,本科,助理工程师,从事气象预报与气象服务研究。

的发生与太平洋海洋表面温度的变化密切相关，海水温度的异常升高或降低会导致大气环流发生显著变化，进而影响全球或区域气候。此外，地形、植被以及人为的气候变化也可能对大气环流的异常产生一定的影响。

2.3 大气环流异常的全球与区域影响

大气环流异常不仅会对全球气候产生广泛影响，还会在区域层面上造成不同的气候效应。例如，厄尔尼诺现象通常会导致南美洲、西太平洋及东南亚地区的气候异常，而拉尼娜现象则会在印度洋和西太平洋区域带来不同的气候模式。在中国，厄尔尼诺现象往往伴随着气温升高和降水不规律，而拉尼娜现象则可能导致夏季降水过多或过少，极端天气频发。大气环流异常导致的气候变化对农业生产造成了直接的影响，尤其在依赖稳定气候条件的农作物生长周期中，异常天气往往加剧了气候灾害的发生频率。

3 大气环流异常对区域农业气候的具体影响

3.1 对降水的影响

降水是农业气候中最为关键的因素之一，它直接决定了农作物的生长条件和产量。在大气环流异常的影响下，降水模式通常会出现较大的波动，给农业生产带来显著的不稳定性。以厄尔尼诺现象为例，厄尔尼诺通常会导致太平洋中东部海域水温异常升高，从而影响全球大气环流模式，改变不同地区的降水分布。在南美洲，厄尔尼诺现象会导致该地区的降水减少，从而引发干旱。而在亚洲和澳大利亚，干旱也可能成为其主要气候特征之一，农业生产将受到极大影响。特别是在澳大利亚，长期的干旱会导致牧草枯萎、农作物减产，严重时甚至可能导致水资源短缺，影响农田灌溉。

另一方面，拉尼娜现象则通常会导致降水量增加，尤其是在热带地区。拉尼娜的水温异常降低会引发气压变化，造成气流向其他区域输送更多的水汽。这种变化导致了东南亚和中国南方的降水量增加，往往会造成洪涝灾害，对农业带来极大的破坏。在中国的华东和华南地区，拉尼娜年份的降水量往往会超过历史平均水平，极端降水事件导致水稻、果树和蔬菜等农作物受损。更严重的是，由于这些降水异常集中在一定时期内，洪水频发，可能导致农田被淹没，严重破坏土壤质量，甚至使土地长期无法种植农作物。这些降水变化直接影响了农业生产的稳定性。为了应对这些挑战，农民往往需要提前采取水资源调配、灌溉管理等措施以应对干旱或洪涝风险。同时，农业气候预测技术的进步有助于为农民提供提前预警，从而减少气候异常带来的损失。

3.2 对温度的影响

温度是影响作物生长周期的重要因素，任何温度的异常变化都会对作物的生长和产量产生深远的影响。大气环流异常，特别是厄尔尼诺现象，会导致全球或区域性的气温上升。在厄尔尼诺发生时，全球平均气温通常会出现升高趋势。尤其是在北半球，许多国家的夏季气温异常升高，这种高温天气对农业生产构成了巨大的威胁。温度升高会缩短农作物的生长周期，导致作物提前成熟，进而影响产量。此外，

过高的温度还会导致农作物的生理功能紊乱，如光合作用减弱、水分蒸发增加，甚至会导致作物死亡。例如，在中国北方地区，温度的上升可能使冬小麦的生长周期缩短，影响其正常发育，甚至造成冻害，严重影响产量。相反，拉尼娜现象则可能导致气温下降，尤其是在冬季和春季。气温过低可能导致霜冻灾害，对农作物的生长造成负面影响。尤其在温带和寒冷地区，低温会对作物的生长和发育产生不利影响，如小麦、玉米等作物的抗寒能力较弱，低温天气可能造成冻害，减少作物的生长时间和产量。特别是在北半球的温带区域，拉尼娜年份通常会带来异常寒冷的冬季，导致霜冻现象更为频繁，给农作物带来灾难性后果。在应对温度变化对农业的影响时，农民需要采取一系列适应措施。针对高温天气，可以选择耐高温的作物品种，并采取适时灌溉、增加遮阳等措施。而在低温年份，农民可以通过覆盖物保温、选择抗寒品种等手段减轻低温的影响。此外，农业部门可以利用气候预警和温度监测系统，为农民提供及时的信息，帮助他们根据气候变化调整作物的种植安排。

3.3 对农作物的影响

大气环流异常的温度和降水变化直接影响作物的生长周期、产量及质量。农作物的生长对气候条件具有高度的依赖性，温度、降水、日照等气候因素的变化会直接影响作物的发芽、开花、授粉及成熟等过程。厄尔尼诺现象通常会带来不稳定的气候条件，可能导致干旱、气温过高等问题，这些因素会抑制作物的正常生长。在厄尔尼诺年份，南美的玉米、大豆等作物可能面临严重的干旱威胁，导致这些作物的产量减少。在非洲地区，干旱天气则会影响粮食作物的正常收成，增加饥荒的风险。此外，过高的气温也会导致水分蒸发过快，减少土壤湿度，使作物生长缺水，影响其产量和质量。而拉尼娜现象则可能导致过量的降水，造成洪涝灾害。尤其在热带地区，暴雨频发，农田容易被淹没，导致水稻、蔬菜等作物出现水涝现象，根系窒息，影响作物的生长。拉尼娜现象下的异常降水还会加重病虫害的发生，作物容易受到病菌和害虫的侵害，导致病害蔓延。水稻作为水资源需求较高的作物，在拉尼娜影响下可能出现溃烂等问题，降低其产量。此外，作物的质量也会受到影响，过量的水分不仅会使作物的水分含量过高，导致储存期缩短，还可能使果实的口感和营养价值下降。为了减少大气环流异常对农作物的影响，农业管理部门可以通过改进作物种植模式，选择适应性强的品种，减少农田水涝和干旱的风险。此外，加强农田水利设施建设，提升灌溉和排水能力，也是应对气候变化、提高农业产量的有效手段。农业科技的发展使得抗旱、抗涝的作物品种逐渐得到推广，从而提高了农业生产对不确定气候条件的适应能力。

4 大气环流异常对农业气候应对策略

4.1 农业气候预测与灾害预警

为了应对大气环流异常带来的气候风险，农业气候预测和灾害预警系统至关重要。准确的气候预测能够帮助农民

提前掌握气候变化趋势,从而调整农业生产的策略。气候预测主要依赖于数值气候模型,这些模型根据历史气候数据和大气环流的变化趋势,能够较为准确地预报厄尔尼诺和拉尼娜等现象的发生以及其可能带来的气候影响。通过对不同大气环流模式的监测和预测,农业部门能够为农民提供可靠的气候信息,使他们能够提前做出农业生产规划,减少极端天气对作物的损害。灾害预警系统则是在气候变化的基础上,及时发布有关农业灾害的预警信息。例如,当预测到大规模的干旱或暴雨天气即将来临时,农业气候预警系统可以通过电视、广播、短信等多种渠道,及时将相关信息传递给农民,帮助他们做好防灾准备。通过提前准备,农民可以调整作物的种植安排,选择抗灾能力更强的品种,减少损失。此外,灾害预警系统还能协助政府部门开展应急响应和救灾工作,为灾区提供及时的救援和资源支持。通过建设高效的气候预测和灾害预警系统,能够大大提高农业生产的抗风险能力。先进的气候预测技术还可以帮助农民在不同气候情境下选择合适的农业技术和措施,从而确保农业生产的持续性和稳定性。

4.2 农业种植结构的调整

大气环流异常对降水、气温等气候因素的影响要求农业种植结构进行灵活调整。农业种植结构的调整不仅可以减少气候异常带来的影响,还可以提高农业产量和农民的收入。首先,农民可以根据气候预测的结果,选择适应性强的作物品种。例如,在厄尔尼诺年降水较少的情况下,可以选择耐旱作物,如玉米、小麦、耐旱水稻等。这些作物能够在水分不足的情况下保持较好的生长性能,保证农业生产的稳定性。除了选择适应性强的品种外,农业种植的时间和地点也需要进行调整。根据气候变化趋势,农民可以在不利天气条件来临之前进行早播或晚播,避免极端天气对作物的影响。例如,拉尼娜现象可能带来过量的降水,导致农田积水。为此,农民可以选择排水良好的土地,避免农田积水。此外,一些地区也可尝试发展抗灾农业技术,如采用抗涝的水稻品种,在雨季期间减少农田积水的风险。农业种植结构的调整不仅是应对气候变化的有效手段,也能提高农业的综合生产能力。通过合理调整种植结构,不仅能应对气候异常,还能提高农业资源的利用效率,实现农业可持续发展。

4.3 加强农业基础设施建设

为了应对大气环流异常带来的影响,加强农业基础设

施建设是非常必要的。农业基础设施包括灌溉系统、排水系统、温室大棚等,这些设施能够有效调节农业生产中的气候条件,确保农作物在异常气候条件下依然能够稳定生长。以水利设施为例,在干旱年份,灌溉系统能够保障水资源的合理分配,为农作物提供充足的水源;而在多雨年份,排水系统则能够帮助农田迅速排除积水,避免水涝灾害对作物的影响。此外,温室大棚等设施农业的建设也能够有效缓解大气环流异常对农业气候的影响。通过温室大棚的使用,农民可以避免外界气候变化对作物生长的干扰,确保作物在稳定的温度和湿度条件下生长。这种设施农业不仅可以提升作物的产量,还能提高农产品的品质,满足市场需求。加强农业基础设施建设,尤其是气候适应性强的设施,能够为农业生产提供长期保障,提升农业对气候变化的适应能力。

5 结论

大气环流异常对区域农业气候的影响是多方面且深刻的,它直接影响了农业生产的稳定性,改变了降水、气温以及农作物的生长周期。厄尔尼诺和拉尼娜等异常环流现象对农业气候的影响具有显著的季节性和区域性差异。面对这些挑战,农业部门应通过建立有效的农业气候预测与灾害预警系统,调整农业种植结构,并加强基础设施建设,从而提高农业生产的韧性和适应能力。只有在科学的应对策略支持下,才能有效减轻大气环流异常对区域农业气候的负面影响,保障农业生产的可持续发展。

参考文献

- [1] 谢家旭,刘志雄,杜良敏,等.湖北寒露风的大气环流成因及其发生初日模拟研究[J].中国农业气象,2025,46(04):558-568.
- [2] 王秀萍,金巍,侯彦泽,等.1971—2021年大连地区冬季冷暖变化特征及大气环流异常成因分析[J].气象与环境学报,2024,40(05):30-39.
- [3] 陈心羽,郑兴明,林楠,等.未来气候情景下黑龙江农业气候生产潜力时空变化趋势及影响因素分析[J/OL].中国农业资源与区划,1-13[2025-07-30].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3513.s.20250110.1317.019.html>.
- [4] 杜瑜,吴学刚,吴仙,等.气候变化对普安县农业气候资源的影响及其应对策略[J].南方农业,2024,18(12):130-132.
- [5] 孙新龙.农业气候变化对农作物产量和质量影响的研究[J].农业灾害研究,2024,14(04):148-150+153.