极端气候背景下农产品企业供应链全链韧性提升路径研究

李嘉伟

摘　要：极端气候事件频发对农产品企业供应链构成严峻挑战。本文聚焦农产品企业，分析极端气候影响供应链的主要机制，梳理企业面临的突出问题，提出全链韧性提升路径。极端气候通过生产物流冲击、市场供需波动、企业决策扭曲三重机制影响供应链。企业面临风险识别与协同不足、库存融资约束、信息不对称三大问题，应构建风险感知与网络优化、数字赋能与金融支持、应急协同与制度保障三重路径。

关键词：极端气候；农产品企业；供应链韧性；全链管理；提升路径

一、引　言

近年来，全球气候变化态势加剧，极端高温、干旱、强降雨、低温冻害等极端气候事件对农业生产的影响愈发凸显。对于高度依赖自然条件的农业系统而言，气候风险已不再只是偶发性冲击，而是影响农产品供应链稳定性的重要因素。据联合国粮农组织统计，2008 年至 2018 年间，极端气候给发展中国家农业部门带来的直接经济损失超过 800 亿美元。中国作为农业大国，极端气候导致的农作物受灾面积年均超过 1000 万公顷。农产品企业作为供应链核心，其运营面临原材料易腐易损、生产周期长及物流条件苛刻等多重挑战。极端气候不仅直接造成作物减产、品质下降、仓储设施损毁和冷链中断，还会通过影响交通网络、市场价格波动和农户生产决策，削弱供应链从产地到餐桌的稳定运行能力。

中国农产品企业的结构性特征也在深刻影响其应对极端气候的能力。中小企业占比高、融资渠道窄、数字化程度低、冷链物流资源分散等现实约束，使得许多农产品企业在面对气候冲击时尤为脆弱。与大型龙头企业相比，中小型农产品企业普遍缺乏专业的气象预警信息获取渠道，对上下游供应链节点的风险画像缺失，库存与产能缺乏缓冲冗余，且难以获得长期低成本的韧性投资信贷支持。在以小农户为上游供应主体的农业产业链中，中小农产品企业仍然承担着相当比例的收购、加工和流通任务，但其在面对高温、干旱、暴雨、洪涝等极端气候事件时，往往更容易受到资金、信息和应急调度能力的限制。

本文重点讨论极端气候与农产品企业供应链脆弱性相互影响的过程中，农产品企业会面临的压力。在此基础上，本文分析极端气候影响供应链的主要机制，梳理企业在风险识别、协同管理、库存缓冲、融资约束和信息不对称等方面存在的突出问题，并提出农产品供应链韧性的三大提升路径。

二、极端气候影响农产品企业供应链的主要机制

1.生产与物流环节的物理冲击

极端气候直接导致农作物产量下降与品质劣变[1]。以 2022 年长江流域高温干旱为例，部分地区水稻减产 20%—30%，其中高温削弱了小麦蛋白质积累，过量降水则稀释了水果含糖量。这种源头端的产出波动，倒逼下游企业面临采购量锐减与原料品质不达标的双重压力，被迫减产或承担高昂的替代原料成本。

我国农产品区域集中度高的特征，使得主产区灾害冲击呈现出显著的放大效应。极端天气大幅压缩最佳收获窗口期，导致企业错失农时、难以完成收购入库，并通过物流网络产生连锁反应。物流环节的脆弱性主要体现在三个维度，一是交通阻断，洪水、暴雪、台风导致的道路与港口封闭，使高时效性农产品在运输途中迅速变质。二是能源危机，伴随灾害而来的电力中断会导致冷链失效，引发库存腐坏。三是设施损毁，粮仓受淹、仓库倒塌等物理破坏修复难度大，将永久性削弱企业的储存能力。

2.市场供需失衡与价格波动传导

极端气候通过扭曲供需关系引发市场价格震荡，并沿供应链向下

游传导。区域性供给缺口推高采购成本，但由于终端消费价格存在调整刚性，上下游价格传导不畅，致使企业利润空间被严重挤压。涨价预期往往诱发中间商投机囤积行为，进一步加剧市场波动。并且气候引致的需求替代效应显著，如持续高温刺激冷饮与水果消费，而暴雨洪涝则抑制户外餐饮需求，导致供需结构错配。而当极端气候跨产区、跨国境蔓延时，市场割裂风险陡增，国内跨区域调运受阻与国际贸易物流中断相互叠加。多重冲击混杂导致市场信号严重失真，削弱价格机制对资源配置的调节功能，加剧供应链的不稳定性。

3.企业运营决策行为扭曲

频繁的气候变化影响企业管理层决策偏好并引发一系列非理性行为。受风险厌恶情绪主导，管理层倾向于采取防御性财务策略，通过压缩库存、回笼资金来对冲不确定性。灾害冲击直接影响了契约环境的稳定性。在订单农业模式下，极端气候导致农户违约率飙升与企业收购履约困难并存，激增的合同纠纷迫使企业被动卷入法律纠纷或转向成本高昂的现货市场进行补货。

资本市场的短期业绩考核压力则进一步锁定企业的短视行为。管理者为迎合市场预期，削减具有长期正外部性的供应链韧性投资，致使供应链的脆弱性不断累积。微观决策行为的集体扭曲强化了极端气候对供应链系统的负面冲击。

三、极端气候背景下农产品企业供应链面临的问题

1.风险识别能力不足与协同管理缺位

中小企业在风险识别端的短板首先体现为信息获取的滞后与错位。企业由于缺乏专业气象预警渠道，预警提前量不足以支撑应急响应。并且对供应链网络的风险认知存在盲区，导致应对滞后。其次，高度分散的经营主体导致信息传递失真。供应链涉及众多小而散的农户与中间商，导致信息衰减严重，企业无法实时掌握产地收获进度与存量状态。此外，冷链物流市场集中度低，应急状态下缺乏统筹调度机制，企业争抢运力导致运费暴涨与资源错配，放大物流中断风险。

2.库存缓冲匮乏与融资约束

库存管理策略与农产品属性存在矛盾。零库存理念难以适配农产品易腐性强、生产季节性强所带来的集中收购与均衡加工需求，导致企业在遭遇灾害冲击时缺乏必要的物理缓冲，极易陷入供应链中断。多数企业依赖单一产区或少数供应商，这种供应结构使得核心产区一旦受灾，企业极有可能面临原料断供危机。

供应链韧性的提升面临融资约束。韧性基础设施建设具有高投入、长回报周期的特点，并且其直接收益难以量化。尽管农业保险覆盖面有所扩大，但现有险种主要聚焦于种植生产环节，对仓储、物流及供应链中断引发的间接损失保障严重不足。

3.信息孤岛与需求放大效应

灾害引发消费者恐慌性抢购，致使零售端订单短期内非理性暴增。该波动沿供应链向上游逐级传导，倒逼企业紧急增产，而随着恐慌情绪消退，市场需求往往出现断崖式下跌，最终导致企业库存积压严重。由于行业内缺乏由政府或行业协会主导的实时信息共享平台，各节点企业形成严重的信息孤岛。互联互通缺失致使市场参与者无法基于全局信息进行理性预判，最终诱发集体非理性行为，放大了供应链波动。

四、极端气候背景下农产品企业供应链全链韧性提升路径

1.风险感知与网络优化

整合气象、农业与应急部门数据，绘制供应链气候风险地图，并将通用天气预报细化为针对作物生长与物流通道的分级预警机制[2]。企业据此优化供应网络布局，在不同气候带建立主供、备选与应急三级梯队，同时摒弃单一中央大库模式，转而布局分布式前置仓，并对耐储农产品维持三至六个月的安全库存。此外，应鼓励多家企业联合投资备用加工中心，探索运力银行模式，通过共享冗余产能与运力提升整体抗风险能力。

2.数字赋能与金融支持

利用物联网技术搭建数字化平台，实时采集产地环境及冷链温控数据，确保极端气候下能迅速定位受影响批次并自动启动替代方案。依托人工智能模型融合历史销售与气象数据，预测需求并自动输出库存调整建议，辅助大型企业建立智慧调度中心生成应急方案。金融支持方面，地方政府及龙头企业可通过发行供应链韧性债券或设立专项基金，定向扶持中小企业开展韧性改造。保险机构需开发气象指数与供应链中断组合保险产品，将保障范围延伸至营业中断损失。商业银行应将企业韧性建设纳入信用评级体系，给予达标企业提供低成本信贷支持[3]。

3.应急协同与制度保障

企业需构建分级应急响应机制，针对蓝、黄、红三级预警，依次落实信息监测、库存调整与备用网络

激活。由农业主产区龙头企业牵头组建供应链韧性联盟，通过签署协同协议整合成员间的仓储、运力及人员资源，并形成合力统一对接保险与金融机构以提升议价能力。应将农产品企业列为重点民生保障单位，推动企业预案与区域应急管理体系深度对接，在灾害期间的道路通行、能源保供等方面给予优先权，并对积极履行协同义务的企业实施税收减免与财政补贴倾斜[4]。

五、结　语

本文研究表明，极端气候对农产品供应链的冲击主要通过生产物流中断、市场供需失衡及企业决策扭曲三大机制实现。当前企业普遍存在风险识别与协同管理缺位、库存缓冲匮乏与融资约束、信息孤岛与需求放大效应等突出问题。本文提出覆盖事前预防、事中应对至事后恢复全过程的提升路径，一是构建风险感知体系与优化供应链网络布局；二是深化数字技术赋能与强化金融信贷支持，三是完善应急协同机制与落实制度保障。

农产品企业需开展气候风险自查，合理配置安全库存与备用供应商，投资数字化系统并融入行业韧性联盟。政府部门应牵头发布气候风险地图，设立韧性改造专项补贴，并推动农业保险责任扩围。金融机构应创新开发韧性专项信贷产品与气象指数保险，并将供应链韧性水平纳入企业 ESG 评级体系。□

参考文献:

[1]王莹,陈卫洪.极端气候、农机作业服务市场与粮食产量——基于13个粮食主产区面板数据的实证分析 [J]. 农业技术经济,2024, (10): 70-90.

[2]梁飞燕,杨济冰,陈有华.极端降水冲击下农业企业韧性的演化逻辑[J].华南农业大学学报(社会科学版),2026,25(3):34-49.

[3]潘敏,刘红艳,程子帅.极端气候对商业银行风险承担的影响——来自中国地方性商业银行的经验证据[J].金融研究,2022,(10):39-57.

[4]李美佳,林光华.灾害损失可控性、受灾经历与农户极端气候响应[J].农业技术经济,2023,(6):4-16.

作者单位：成都宏明电子股份有限公司

第二十八届中国科协年会学术论文

耕地质量保护与农业系统韧性间协同提升路径

马雯秋　要银豪

摘　要：健康耕地质量环境是农业系统抵御风险、灾后恢复及适应长期环境变化的“地下基础设施”。当前，我国耕地保护面临“重数量、轻生态”“重工程、轻管护”等问题，土壤退化、治理碎片化及长效投入机制缺失削弱了农业系统的韧性。未来应以土壤健康为核心，推动耕地保护由“工程治地”向“生态养地”、由“数量管理”向“质量—生态—韧性”协同治理转变。具体路径包括：强化土壤健康精准诊断、推进分区分类治理、修复土壤生命系统、构建智慧化动态管控体系，并完善制度、管护与激励机制，形成“土壤健康提升—农业韧性增强—耕地退化减缓”的良性循环，为保障粮食安全和农业高质量发展提供基础支撑。

关键词：耕地质量；农业系统韧性；土壤健康；协同治理；粮食安全

一、引　言

粮食安全是“国之大者”，耕地则是保障国家粮食安全最核心的战略资源。近年来，随着全球气候变化加剧，极端天气事件频发，农业生产的不确定性和风险性显著增强。同时，我国农业发展长期面临资源环境约束趋紧、耕地质量退化以及农业生态系统脆弱性加剧等现实问题[1]，传统依赖高投入、高消耗的农业发展模式已难以适应新时代农业高质量发展要求。如何在守牢 18 亿亩耕地红线基础上，进一步提升农业系统稳定性与抗风险能力，已成为新时代