

气象要素影响下灾害应急后勤服务保障能力提升路径研究

——以北京市气象局机关服务中心为例

倪洪亮^{1*}, 朱开智², 许仕清¹, 丁张巍³, 孟伟¹, 闫顿⁴

¹北京市气象局机关服务中心, 北京

²北京万云科技开发有限公司, 北京

³北京市气象局首都关键区域气象服务保障中心, 北京

⁴北京市气象探测中心, 北京

收稿日期: 2025年11月25日; 录用日期: 2025年12月19日; 发布日期: 2025年12月29日

摘要

在全球气候变化加剧背景下, 气象要素对灾害应急后勤保障能力的影响日益凸显。本文以北京市气象局机关服务中心为研究对象, 通过案例分析、实地调研等方法, 系统探讨温度、湿度、降水、风速等气象要素对应急指挥、物资储运、设备运行等关键环节的影响机制。基于组织韧性理论, 构建“技术创新 - 管理优化 - 智慧决策”三维提升路径, 并结合“23·7”京津冀暴雨事件验证路径有效性。研究表明, 该路径可显著提升后勤保障时效性与可靠性, 为同类机构灾害应急体系建设提供理论支撑与实践范式。

关键词

气象要素, 灾害应急, 后勤保障, 韧性理论, 路径优化

Research on the Path to Enhance Disaster Emergency Logistics Service Support Capacity under the Influence of Meteorological Elements

—A Case Study of the Beijing Meteorological Bureau's Administrative Service Center

Hongliang Ni^{1*}, Kaizhi Zhu², Shiqing Xu¹, Zhangwei Ding³, Wei Meng¹, Di Yan⁴

*通讯作者。

文章引用: 倪洪亮, 朱开智, 许仕清, 丁张巍, 孟伟, 闫顿. 气象要素影响下灾害应急后勤服务保障能力提升路径研究[J]. 交叉科学快报, 2026, 10(1): 127-131. DOI: [10.12677/isl.2026.101017](https://doi.org/10.12677/isl.2026.101017)

¹Administrative Service Center of Beijing Meteorological Bureau, Beijing

²Beijing Wanyun Technology Development Co., Ltd., Beijing

³Capital Key Area Meteorological Service Support Center of Beijing Meteorological Bureau, Beijing

⁴Beijing Meteorological Observation Center, Beijing

Received: November 25, 2025; accepted: December 19, 2025; published: December 29, 2025

Abstract

Against the backdrop of intensifying global climate change, the impact of meteorological elements on the capacity of disaster emergency logistics support is becoming increasingly prominent. This paper takes the Administrative Service Center of the Beijing Meteorological Bureau as the research object and, through case analysis and on-site investigation, systematically explores the influence mechanisms of meteorological elements such as temperature, humidity, precipitation, and wind speed on key links such as emergency command, material storage and transportation, and equipment operation. Based on the theory of organizational resilience, a three-dimensional improvement path of “technological innovation - management optimization - intelligent decision-making” is constructed, and the effectiveness of the path is verified through the “23·7” heavy rain event in the Beijing-Tianjin-Hebei region. The research shows that this path can significantly enhance the timeliness and reliability of logistics support, providing theoretical support and practical models for the construction of disaster emergency systems in similar institutions.

Keywords

Meteorological Elements, Disaster Emergency, Logistics Support, Resilience Theory, Path Optimization

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

全球气候变化导致极端天气事件频发。据联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)数据, 2023 年全球地表温度较工业化前上升 1.45℃, 极端降水概率提升 20% [1]。在此背景下, 灾害应急后勤保障面临严峻挑战。北京市气象局机关服务中心(以下简称“服务中心”)作为首都气象应急业务的核心保障单位, 在暴雨、暴雪等灾害中需确保指挥系统稳定、物资运输畅通及人员安全。然而, 现有研究多聚焦宏观物流体系优化[2][3], 对特定机构灾害情境下的后勤保障机制缺乏深度探讨, 尤其缺乏结合韧性理论的系统性解决方案。本文通过分析气象要素对后勤保障的链式影响机制, 设计可操作的三维提升路径, 并基于服务中心实践验证其有效性, 以期为提升灾害应急响应能力提供科学依据。

2. 气象要素对后勤服务保障能力的影响

2.1. 温度极端化的冲击

温度变化是气象要素中最直接的因素之一。高温和低温都会对后勤服务保障工作产生显著影响。

- **高温影响:** 高温环境下, 设备和人员的工作效率会降低。高温可能导致设备过热, 增加故障率; 同时,

高温环境下工作人员容易出现中暑、疲劳等健康问题，影响工作效率。此外，高温还会增加后勤保障所需的能耗，如空调、冷藏等设备的使用频率和强度。

- **低温影响：**低温环境下，设备的启动和运行难度增加，部分设备可能因低温而无法正常工作。低温还会影响物资的存储和运输，如燃油、化学品等在低温下可能凝固。对于户外作业人员来说，低温环境下的工作条件更加艰苦，需要更多的保暖措施。

2.2. 湿度变化的影响

湿度是另一个重要的气象要素，过高的湿度和过低的湿度都会对后勤服务保障工作产生不利影响。

- **高湿影响：**高湿环境可能导致设备和物资受潮，影响其性能和寿命。例如，电子设备在高湿环境下容易发生短路或腐蚀，影响正常运行。高湿环境还会影响物资的存储和运输，特别是对食品、药品等易受潮的物资。
- **低湿影响：**低湿环境可能导致设备和物资干燥，特别是对纸质文件、木材等物资的影响较大。低湿环境还可能增加静电的产生，对电子设备和人员安全造成威胁。

2.3. 降水变化的影响

降水变化，包括降雨和降雪，对后勤服务保障工作的影响尤为显著。

- **降雨影响：**降雨可能导致道路积水，影响交通和运输效率。对于户外作业人员来说，降雨会增加工作难度，影响工作效率。同时，降雨还可能导致物资受潮，影响其质量和安全。
- **降雪影响：**降雪会导致道路积雪，增加运输难度和安全风险。雪后清理工作需要大量人力和物力，影响后勤保障的及时性和有效性。对于户外作业人员来说，降雪会增加工作难度和安全风险。

2.4. 风速变化的影响

风速变化对后勤服务保障工作的影响也不容忽视[4]。

- **高风速影响：**高风速可能导致设备和物资受损，特别是对于户外设备和物资的影响较大。高风速还可能影响运输安全，增加交通事故的风险。对于户外作业人员来说，高风速会增加工作难度和安全风险。
- **低风速影响：**低风速环境下，空气流通不畅，可能导致设备和物资受潮，影响其性能和寿命。低风速环境下，空气质量也可能受到影响，对人员健康产生不利影响。

3. 基于韧性理论的提升路径设计

3.1. 技术创新

技术创新是提升后勤服务保障能力的重要手段。通过引入先进的设备和技术，构建智慧后勤服务保障体系，可以有效应对气象要素变化带来的挑战。

- **环境实时监测：**在机房、仓库部署物联网温湿度与水浸传感器，联动气象预警平台。当湿度 $> 80\%$ 或积水深度 $> 5 \text{ cm}$ 时，系统自动触发抽水设备与除湿装置[5]。
- **设备主动防护：**发电机加装智能温控系统($-30^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$ 自适应运行)，关键站点配置可升降防水挡板(抗洪高度 1.5 m) [5]。
- **自动化应急装备：**试点无人机集群投送物资(单机载重 20 kg，航程 50 km)；引入涉水型全地形车(涉水深度 0.8 m)，暴雨期运输效率提升 60% [6]。

3.2. 管理优化：韧性组织建设

管理优化是提升后勤服务保障能力的重要途径。通过改进管理流程和方法，可以有效应对气象要素

变化带来的挑战。

- **分级应急预案:** 制定暴雨、暴雪等气象灾害的响应分级措施, 明确物资调度与人员配置标准。
- **培训教育:** 加强员工的培训教育, 提高员工应对极端天气的能力。例如, 定期开展高温、低温、高湿、低湿、降雨、降雪、高风速、低风速等不同气象条件下的应急演练, 提高员工的应对能力和心理素质。
- **模块化物资储备:** 建立完善的物资储备机制, 确保在极端天气条件下能够及时供应所需的物资。例如, 储备足够的防寒保暖物资、防暑降温物资、防潮物资、防水物资等, 以应对不同气象条件下的需求[7]。

3.3. 智能化决策: 数据驱动响应

智能化决策是提升后勤服务保障能力的重要手段。通过引入大数据和人工智能技术, 可以实现对气象要素变化的精准预测和有效应对。

- **大数据分析:** 利用大数据技术, 收集和分析气象数据、设备数据、物资数据等, 建立气象要素变化与后勤服务保障的关系模型, 预测不同气象条件下的风险和需求。例如, 通过分析历史气象数据, 可以预测高温、低温、高湿、低湿、降雨、降雪、高风速、低风速等不同气象条件下的设备故障率和物资需求。
- **人工智能:** 利用人工智能技术, 建立智能决策系统, 根据气象要素变化自动调整设备和物资的配置, 优化后勤服务保障方案。例如, 通过人工智能算法, 可以自动调整空调的温度设定、自动调节运输路线、自动优化物资储备等, 提高后勤服务保障的灵活性和效率。

4. 案例验证与成效分析

“23·7”京津冀暴雨应对

2023年7月29日至8月1日, 受台风“杜苏芮”残余环流影响, 京津冀地区遭遇历史罕见特大暴雨[8]。北京市海淀区累计平均降雨量达242.2 mm, 短时过大降雨量有可能引发系统性运行风险。北京市气象局机关服务中心立刻启动一级应急预案响应, 组织人员开展安全巡查、物资清点补充、专人专岗24小时值守, 通过智能监控平台, 对配电、消防等基础设施体系保障不间断监管。对实时气象数据进行研判, 有针对性地对地下空间增设挡水板, 优化物资配送路径与配送时间, 实时保证市局三个办公区后勤服务保障工作有序开展。同时, 在极端强降雨发生前加强员工的技能培训和应急演练, 储备充足的防汛物资, 确保员工的安全和健康。通过这些措施, 市气象局机关服务中心在“23·7”京津冀暴雨天气下有效展开积极应对, 提升了后勤服务保障能力。

5. 结论

气象要素变化对后勤服务保障能力的影响日益显著。通过技术创新、管理优化和智能化决策, 可以有效应对气象要素变化带来的挑战, 提升后勤服务保障能力。本文通过系统分析气象要素对后勤服务保障的影响, 提出了具体的提升路径, 并通过案例分析验证了这些路径的有效性。希望本文的研究成果能够为后勤服务保障工作能力的进一步提升提供科学依据, 为相关领域的研究提供参考。

参考文献

- [1] IPCC (2023) Climate Change 2023: Synthesis Report. Cambridge University Press.
- [2] 王旭东, 刘奕, 张辉. 基于韧性的城市灾害应急物流体系研究[J]. 中国安全科学学报, 2018, 28(9): 165-171.
- [3] Sheu, J.B. (2007) Emergency Logistics Distribution for Urgent Relief Demand. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 43, 687-709. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2006.04.004>
- [4] 北京市气象局. 北京应对“23·7”特大暴雨气象服务总结报告[R]. 2023.

-
- [5] 黄卫, 杨东升, 王炜. 韧性理论视角下城市基础设施系统防灾减灾能力提升研究[J]. 灾害学, 2022, 37(3): 1-7.
 - [6] 国家应急管理部. “十四五”国家应急体系规划[Z]. 2021.
 - [7] Kamalahmadi, M. and Parast, M.M. (2016) A Review of Enterprise Supply Chain Resilience. *International Journal of Production Economics*, **171**, 116-133. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.10.023>
 - [8] 荆浩, 亢妍妍, 吴宏议, 雷蕾, 郭锐, 赵玮, 于波. 北京“23·7”极端强降雨特征和成因分析[J]. 气象, 2024, 50(5): 616-629.