

气象预警系统与抢险救援决策支持体系构建策略

王延安 王睿霞 杨小玲 樊懋森

综合信息保障中心 甘肃靖远 010010

摘要: 随着全球气候变化的加剧,极端天气事件频发,对人民生命财产安全构成了严重威胁。传统的气象预警系统已难以满足当前复杂多变的天气形势需求,而大数据技术的兴起为气象预警的精准性、时效性和全面性提供了新的解决方案。构建基于大数据融合的气象预警系统与抢险救援决策支持体系,不仅能够提前预判灾害风险,还能为部队快速响应、高效救援提供科学依据,显著提升防灾减灾能力。本文旨在探讨该体系的构建策略,特别是强调气象预警系统的提前性对部队参与救援的重要性,以期为未来气象灾害应急管理提供参考。

关键词: 气象预警系统; 抢险救援; 决策支持体系; 提前预警; 部队响应

引言

在自然灾害频发的今天,气象预警的准确性和时效性直接关系到抢险救援的效率和效果。随着大数据技术的飞速发展,如何将海量、复杂的数据转化为有效的预警信息,进而支持抢险救援的决策,成为了亟待解决的问题。本文聚焦于基于大数据融合的气象预警系统与抢险救援决策支持体系的构建策略,旨在探讨如何通过技术创新,实现气象预警的提前性和精准性,进而提升部队在抢险救援中的响应速度和效率。通过深入分析大数据在气象预警中的应用,以及抢险救援决策支持体系的构建要素,本文期望为提升我国防灾减灾能力提供新的思路和方法。

1. 大数据融合在气象预警系统中的应用

1.1 数据源整合与标准化

气象预警系统的效能,首先建立在对各类数据源的有效整合之上。这一过程犹如编织一张庞大的信息网,涵盖了从高空的卫星观测到地面的精密雷达扫描,再到遍布全球的地面观测站数据,乃至日益活跃的社交媒体信息。多源数据采集,意味着系统能够跨越传统界限,捕捉到更加全面、细致的气象信息。

为实现这些数据的无缝对接,数据标准化处理显得尤为重要。它如同一座桥梁,将来自不同渠道、遵循不同标准的数据统一格式,确保数据在系统中的流通无阻与高效利用。这一过程不仅提升了数据的互操作性,还通过严格的质量控制机制,确保了预警信息的准确性和可靠性。在标准化处理中,数据的清洗、去噪、补全等环节均被精心设计,以确保

每一份数据都能为预警模型贡献其应有的价值。

1.2 大数据分析模型构建

面对海量的气象数据,大数据分析模型的构建成为了预警系统的核心引擎。机器学习算法,尤其是深度学习技术,以其强大的数据处理能力和模式识别能力,在挖掘气象数据中的潜在规律方面展现出了巨大潜力。通过构建复杂的神经网络,系统能够自动学习历史数据中的特征模式,进而预测未来的天气变化。

聚类分析等无监督学习算法的应用,则帮助系统在不依赖标签信息的情况下,自动识别出气象数据的内在结构和群体特征,为预警模型的构建提供了更加丰富的视角。预测模型的持续优化是确保预警准确率不断提升的关键。系统通过不断接收新的实时数据,与历史数据进行对比分析,动态调整模型参数,以适应不断变化的天气状况,确保预警信息的及时性和准确性。

1.3 实时预警信息发布

在大数据融合技术的支持下,气象预警信息的发布也迎来了革命性的变化。传统的信息发布渠道如电视广播等依然发挥着重要作用,但随着移动互联网的普及,手机APP、社交媒体等新兴渠道已成为信息传播的主力军。这些渠道以其覆盖广泛、传播迅速的特点,使得预警信息能够在第一时间触达公众。

更为人性化的是,系统还能根据用户的地理位置、历史行为等信息,提供定制化的预警服务。例如,对于经常外出或居住在易受灾地区的用户,系统可以自动推送更加详细、

更具针对性的预警信息，帮助用户提前做好防范措施。这种个性化的预警服务不仅提升了用户体验，也进一步增强了预警系统的实效性。

大数据融合技术在气象预警系统中的应用，不仅极大地提升了预警的精准度和时效性，还通过多源数据的整合与分析，为揭示了更加复杂多变的天气现象背后的规律。随着技术的不断进步和应用场景的持续拓展，有理由相信，未来的气象预警系统将更加智能、更加高效，为人类社会的安全与发展提供更加坚实的保障。

2. 抢险救援决策支持体系的构建

2.1 灾害风险评估与预测

灾害风险评估是抢险救援工作的基础，它要求对可能发生的灾害进行全面、深入的分析。通过融合气象预警系统提供的数据，结合地形地貌、人口分布、社会经济状况等多维度信息，可以构建一个综合的风险评估模型。这个模型能够综合考虑各种因素之间的相互作用，对灾害可能造成的影响进行量化评估，为后续的救援决策提供科学依据。

在风险评估的基础上，利用GIS（地理信息系统）技术进行灾害影响的动态模拟预测，是提升救援决策科学性的关键。GIS技术能够直观地展示灾害可能波及的范围、强度以及随时间的变化趋势，帮助决策者更好地理解灾害的演变过程。通过不断输入实时数据，模拟模型能够动态更新预测结果，确保救援行动的针对性和有效性。

2.2 救援资源优化配置

在灾害发生时，如何快速、准确地调配救援资源是抢险救援工作的核心。基于大数据融合的智能调度系统，能够实时获取灾情信息、救援力量分布情况以及各类资源的储备状况。通过算法分析，系统能够自动为救援行动制定最优的资源配置方案，包括救援队伍的派遣、物资的调配以及交通工具的安排等。这种智能化的调度方式不仅提高了救援效率，还大大减轻了决策者的负担。

抢险救援工作往往涉及多个部门和领域的协作。为了确保救援行动的顺畅进行，需要建立政府、军队、社会力量等多方协同的救援体系。这一体系要求各方在信息共享、资源调配、行动协调等方面保持高度一致。通过大数据平台实现跨部门的数据互通和资源共享，可以打破信息孤岛，提高协同效率。定期的联合演练和应急培训也是提升协同能力的重要途径。

2.3 救援方案制定与评估

针对不同类型的灾害，制定快速响应预案是抢险救援工作的重要环节。这些预案应涵盖灾害发生前的预警准备、灾害发生时的应急响应以及灾害发生后的恢复重建等各个阶段。预案的制定应基于历史经验和科学预测，确保在灾害发生时能够迅速启动并有效执行。通过大数据分析，可以不断优化和完善预案内容，提高其针对性和可操作性。

每次救援行动结束后，都需要对救援效果进行全面评估。评估内容应包括救援行动的及时性、有效性以及资源利用效率等方面。通过收集和分析救援过程中的各种数据和信息，可以总结经验教训，发现存在的问题和不足，为后续的救援工作提供改进方向。另外，将评估结果反馈给相关部门和人员，可以促进其不断提升自身能力和水平，为未来的抢险救援工作奠定更加坚实的基础。

3. 气象预警提前性对部队救援的重要性

3.1 提前预警，赢得宝贵时间

在自然灾害面前，时间就是生命。气象预警的提前性，为部队调动、物资准备、人员集结等关键环节赢得了宝贵的缓冲时间。这意味着，当灾害尚未全面爆发或影响尚未扩大时，部队已能提前进入战备状态，完成必要的准备工作。这种时间上的领先，不仅增强了救援行动的主动性和灵活性，也为后续的高效救援奠定了坚实基础。

提前的预警信息，使得部队和地方政府能够提前采取措施，如疏散群众、加固基础设施、储备应急物资等，从而有效减少灾害对人民群众生命财产安全的威胁。通过前置性的干预和防范，可以在很大程度上降低灾害造成的直接和间接损失，保护社会经济的稳定发展。

3.2 科学决策，精准救援

基于大数据融合的气象预警系统，通过整合多源数据、运用先进的数据分析算法，为部队提供了精准、全面的灾情信息。这些信息包括但不限于灾害类型、影响范围、强度预测、发展趋势等，为部队的科学决策提供了坚实的数据支撑。相比传统手段，大数据预警系统能够更准确地把握灾害的动态变化，为救援行动的精准部署提供有力保障。

在大数据的驱动下，部队能够迅速对灾情进行评估，并据此制定科学合理的救援方案。通过精准定位灾害发生地、优化救援路线、调配救援力量等措施，实现救援资源的高效配置和快速响应。这种高效部署不仅提高了救援行动的针对

性和有效性，也极大地缩短了救援时间，为受灾群众争取了更多的生存机会。

3.3 协同作战，提升效能

气象预警系统的提前性，还促进了军地之间、各部门之间的信息共享与协同作战。在灾害应对过程中，信息的及时传递和共享至关重要。通过大数据平台，各方可以实时获取最新的预警信息、灾情动态及救援进展，从而实现信息的无缝对接和高效流转。这种信息共享机制，打破了部门壁垒，促进了各方之间的紧密合作与协同作战，提高了整体救援效能。

在协同作战的基础上，大数据还帮助优化了资源配置。通过对救援资源的全面盘点和动态监控，系统能够实时掌握各类资源的分布情况和使用状况。在救援行动中，系统能够根据实际需要，自动调配和补充资源，确保救援工作的连续性和有效性。通过数据分析，还可以发现资源利用中的短板和冗余，为未来的资源配置提供优化建议，进一步提升整体救援效能。

气象预警系统的提前性对于部队救援具有不可估量的重要性。它不仅为救援行动赢得了宝贵时间、提供了科学决策的数据支撑，还促进了各方之间的协同作战和资源整合。在未来的自然灾害应对中，应继续加强大数据技术在气象预警和救援决策支持体系中的应用，不断提升救援效能和应对能力，为人民群众的生命财产安全保驾护航。

4. 未来展望与挑战

4.1 技术创新与应用拓展

新技术融合。随着科技的飞速发展，人工智能、物联网等前沿技术正逐步渗透到气象预警与抢险救援的各个环节。人工智能的引入，将进一步提升预警系统的预测精度和响应速度，通过深度学习等技术，系统能够自动学习历史数据中的复杂模式，实现更加精准的灾害预测。同时，物联网技术的广泛应用，使得各类传感器、监测设备能够实时采集并传输环境数据，为预警系统提供更加丰富、多元的数据源。未来，期待看到这些新技术与现有系统深度融合，共同推动气象预警与救援能力的全面提升。

服务升级。在技术应用不断拓展的同时，气象预警与救援服务也将向个性化、智能化方向发展。通过大数据分析，系统能够更准确地识别不同用户群体的需求，为他们提供定制化的预警信息和救援建议。例如，针对老年人、儿童、

残疾人等特殊群体，可以开发专门的预警应用或服务，确保他们能够及时、有效地接收到预警信息并采取相应的防范措施。

4.2 法规政策与标准制定

完善法规。随着气象预警与抢险救援体系的不断完善，相关法律法规的建设也显得尤为重要。需要加强相关法律法规的制定和修订工作，明确各级政府在灾害预警、应急响应、资源调配等方面的职责和权限。还需要建立健全的问责机制，确保相关法规得到有效执行。

统一标准。在数据标准和服务标准方面，需要推动相关标准的制定与实施。通过制定统一的数据采集、处理、共享标准，可以确保不同来源的数据在系统中的有效融合和利用。服务标准的制定也有助于提升服务质量、规范服务流程，确保用户能够享受到高质量的气象预警与救援服务。在推动标准制定的过程中，需要广泛征求各方意见、加强沟通协调，确保标准的科学性和可操作性。

4.3 强化军地气象协同，共筑救援高效防线

在应对自然灾害时，军地气象数据的协同至关重要。为提升抢险救援效率，需强化军地气象数据共享与协同作战能力。通过建立军地气象数据共享平台，确保双方能及时获取并交换关键气象信息，为精准预警和快速响应奠定基础。同时，加强数据安全与隐私保护，确保信息共享的合规性；深化军地气象数据的融合应用。利用大数据、人工智能等技术，对共享数据进行深度挖掘与分析，提升气象预警的准确性和时效性。军地双方可基于这些数据共同制定科学的救援预案，优化资源配置；促进军地救援力量的协同作战。通过数据共享与沟通协作，实现救援力量的快速响应和高效协同。在救援过程中，军地双方可根据实时气象信息和灾情变化灵活调整策略，确保救援任务顺利完成；加强军地联合培训与演练。通过模拟真实灾害场景和救援过程，检验军地气象协同机制的有效性，提升双方人员的专业技能和协作能力。

综上所述，强化军地气象协同是提升抢险救援效能的关键。通过数据共享、融合应用、协同作战及联合培训等措施的实施，可共同构建高效、精准的救援防线。

5. 结语

基于大数据融合的气象预警系统与抢险救援决策支持体系的构建，是应对自然灾害挑战、提升防灾减灾能力的关键举措。通过大数据技术的运用，不仅能够实现气象预警的

提前性和精准性,还能为抢险救援提供科学的决策支持。这一体系的构建,不仅提升了部队在抢险救援中的响应速度和效率,还促进了军地协同、资源整合和社会动员。

参考文献:

[1] 常理. 气象预警成防汛应急响应启动条件 [N]. 经济日报, 2022-08-05(008).

[2] 马越, 郭杰, 郭靖, 等. 武警交通支队遂行抢险救援任务兵力及机械装备分配的优化改进 [J]. 机电产品开发与创新, 2023, 36(01): 108-111+137.

[3] 金双, 董家兵, 万国师. 面向抢险救援行动的数据保障需求分析及系统设计 [J]. 网络安全与数据治理, 2023, 42(S1): 55-58.

[4] 侯天宇, 张珊, 金峰, 等. 基于 Seq2Seq 深度学习方法的天气预警纠错模型研究 [J]. 天津科技, 2024, 51(05): 10-12+16.

[5] 李荣华, 江思义, 李春玲, 等. 基于 GIS 的北流市地质灾害气象预警研究 [J]. 西部探矿工程, 2024, 36(07): 13-15+19.