

农机事故处置效能影响因素及其系统优化研究

吴元方 杨光维*

丘北县农业机械安全服务中心

DOI:10.32629/as.v9i2.3734

[摘要] 农机事故处置效能提升是减少人员伤亡、降低财产损失的关键。农机事故处置涵盖接警响应、现场救援、事故调查及善后处理等环节,各环节的运行质量直接影响整体效能。通过对典型农机事故处置案例的深入剖析,发现时间效率,资源配置,部门协同及信息流转是制约处置效能的核心要素。但是响应速度慢,救援力量分散,职责边界模糊及数据共享缺失等问题普遍存在,基于此,本文运用系统工程方法,从流程再造与机制创新及能力建设三个维度构建优化框架,通过缩短响应链条,整合救援资源,明晰协作界面以及建设信息平台形成高效协同的处置体系为农机安全监管提供实践方案。

[关键词] 农机事故; 处置效能; 流程优化; 协同机制; 应急响应

中图分类号: TU262.2 文献标识码: A

Research on Key Determinants of Agricultural Machinery Accident Response Efficiency and a Systematic Optimization Framework

Yuanfang Wu Guangwei Yang*

Qiubei County Agricultural Machinery Safety Service Center

[Abstract] Enhancing the efficiency of agricultural machinery accident response is critical to mitigating casualties and reducing property damage. The end-to-end response process encompasses emergency call reception, on-site rescue deployment, accident investigation, and post-incident management. Performance at each stage—measured in terms of timeliness, resource utilization, interdepartmental coordination, and information integrity—directly determines overall system effectiveness. A systematic review of representative accident response cases reveals that four interrelated factors constitute primary bottlenecks: (1) delays in initial response and escalation; (2) fragmented allocation and underutilization of rescue resources; (3) ambiguous role delineation and accountability across agencies; and (4) insufficient interoperability and real-time data sharing among stakeholders. Drawing upon systems engineering principles, this study proposes a three-pillar optimization framework: (i) process reengineering to streamline workflows and reduce latency; (ii) institutional mechanism innovation to formalize cross-agency collaboration protocols and responsibility assignment; and (iii) capacity building through integrated training, standardized operating procedures, and a unified digital information platform. Empirical validation indicates that implementation of this framework significantly improves response time, enhances interagency synergy, and strengthens evidence-based decision-making in agricultural machinery safety governance.

[Key words] agricultural machinery accidents; emergency response efficiency; process reengineering; interagency coordination; safety governance

引言

农业机械化快速发展带来作业效率提升的同时也使农机事故呈现多发态势,拖拉机翻车,联合收割机伤人及农用运输车碰撞等事故时有发生,事故后的处置质量直接影响损失程度,实践表明,科学高效的事故处置可使伤亡人员及时获救,财产损失有效控制,生产秩序快速恢复。然而当前处置工作中,接警后出动

迟缓,到达现场延误,救援装备不足及多部门扯皮推诿等现象制约着处置效能发挥,深入剖析处置流程各环节的运行状态,准确识别影响效能的关键因素,系统设计优化方案对于完善农机安全应急体系,提升事故应对能力,保障农民切身利益具有重要价值^[1]。

1 农机事故处置流程及效能表征

农机事故处置是一个涉及多主体与多环节的系统工程,从接警到善后的全过程形成完整的处置链条,各环节运行质量存在差异,效能水平参差不齐,需要建立科学的表征体系加以测度。明晰处置流程的基本架构,厘清各环节的效能要求,构建量化评价方法是识别问题与优化系统的基础性工作。

1.1 农机事故处置的完整流程

农机事故处置始于接警环节,通过电话报警或现场发现获取事故信息,调度中心接收警情后迅速研判事故类型与严重程度,启动相应级别的应急预案,同步通知农机监理,公安交警,医疗救护及消防救援等部门,救援力量赶赴现场展开伤员抢救与险情排除及现场保护等工作,医护人员对伤者实施紧急医疗处置并转运至医院。现场处置完成后进入事故调查阶段,调查人员勘验现场,提取物证,询问当事人与目击者,分析事故成因并认定责任,善后处理包括损失评估,理赔协调,责任追究与整改督促等内容,确保各方权益得到妥善处理,整个流程环环相扣,任何环节出现延误或失误都会影响最终处置效果因而需要各部门紧密配合形成工作合力^[2]。

1.2 各处置环节的效能要求

接警环节要求调度中心保持全天候值守状态,接警人员准确记录事故地点与伤亡情况及机具类型等关键信息,在三分钟内完成警情研判并发出调度指令,现场救援环节要求各类救援力量在规定时间内到达现场,医护人员优先抢救危重伤员,消防人员排除次生灾害隐患,农机监理人员划定警戒区域防止事态扩大,事故调查环节要求调查人员严格遵循法定程序,运用科学方法还原事故经过,查明车辆性能与操作行为及道路环境等因素的作用机制,在法定期限内出具调查报告。善后处理环节要求各部门协同解决赔偿争议,督促责任主体落实整改措施同时总结事故教训完善安全管理制度,各环节效能要求既有时间约束也有质量标准,时间维度强调快速响应与高效运转,质量维度强调程序规范与结果准确,两者相辅相成共同构成效能评价的基本框架。

1.3 处置效能的量化表征方法

处置效能的量化表征需要建立多维度指标体系,时间指标包括接警响应时长,救援到达时间,现场处置时长,调查完成周期等,通过统计分析确定各指标的基准值与优秀值,质量指标涵盖伤员抢救成功率,财产损失控制率,事故原因查明率及责任认定准确率等,采用案卷评查与实地核验相结合的方式进行评估。协同指标反映部门间配合程度,包括信息传递及时性,现场指挥统一性,资源调配合理性等,通过问卷调查与座谈访谈获取数据,资源指标衡量人力物力投入产出比,计算单位事故的人员投入与设备使用及经费消耗等成本数据,将各类指标进行加权综合后得出效能综合得分,既能横向比较不同地区的处置水平也能纵向追踪本地区效能变化趋势,为优化决策提供量化依据使得效能提升工作从经验判断转向数据驱动。

2 农机事故处置效能的制约因素

农机事故处置效能受到多重因素制约,这些因素在时间,空

间,主体等维度相互交织,共同影响处置系统的整体运行质量,准确识别制约因素是实施系统优化的前提,需要从不同视角深入剖析问题成因。

2.1 时间维度的响应延迟因素

接警响应延迟主要源于调度机制不完善,部分地区仍采用人工接警方式,值班人员对农机事故类型判断能力不足导致警情研判耗时过长,调度指令下达后各部门内部传达层级过多,从接到指令到救援人员出动往往经历多个审批环节,使得宝贵的救援时间被耗费在内部流程中,救援力量到达现场延迟与道路交通状况与救援站点布局密切相关,农村地区道路条件较差且救援站点稀疏,救援车辆难以在黄金时间内抵达事故现场,现场处置时长过长反映出救援人员专业能力欠缺,面对复杂事故场景缺乏有效处置手段,不得不等待上级专家或特种装备支援因而延误了最佳救治时机。事故调查周期冗长与取证手段落后,鉴定机构缺位,程序繁琐等因素相关,部分案件因证据不足或鉴定超期导致调查工作反复拖延,影响后续责任认定与善后处理进度,此外由于缺乏标准化的现场勘验规范,调查人员在证据提取过程中极易出现关键信息遗漏,导致后续需要多次返场补充取证,这种低效的循环作业进一步拉长了整体处置周期,严重削弱了事故处理的权威性与时效性。

2.2 空间维度的资源分散因素

救援力量分散配置造成应急资源难以形成合力,农机监理,公安交警,医疗救护及消防救援等部门各自建设救援队伍,装备配置与训练标准及指挥体系相互独立,事故发生时各部门从不同方向赶往现场,到达时间不一致且缺乏统一指挥,导致现场秩序混乱,救援效率低下。救援装备重复建设与缺口并存,通用设备如担架与急救箱等多部门重复购置,而农机事故专用的起重设备与破拆工具及灭火器材等专业装备配备不足,关键时刻无法满足救援需要,救援站点布局不合理加剧资源分散问题,现有站点多集中在县城及中心镇,偏远乡村地区救援半径过大,事故高发的丘陵山区与农场垦区等区域处于救援盲区,发生事故后只能等待远距离增援,错过最佳救援时间窗口使得伤亡损失进一步扩大。

2.3 主体维度的协同障碍因素

部门职责交叉重叠导致权责边界模糊,农机事故涉及农机监理与公安交警及应急管理等多个部门,各部门在事故认定与现场勘查及调查取证等方面存在职能交叉,实践中易发生职责推诿或重复执法现象,信息共享机制缺失阻碍协同运转,各部门分别建立业务系统,农机登记信息与驾驶员档案及事故历史记录等数据分散存储,部门间缺乏信息交换接口,调查人员需要多头查询才能获取完整信息,降低工作效率的同时增加协调成本。联动机制不健全影响协同质量,虽然多数地区建立联席会议制度,但日常联系松散,应急演练流于形式,真正发生事故时各部门仍然各行其是,现场指挥权归属不清,救援力量统筹不力等问题突出,考核激励机制缺位弱化协同动力,现行考核体系侧重部门内部指标,对跨部门协作成效缺乏评价因而各部门更

关注本部门职责履行,对协同配合重视程度不够,影响整体处置效能发挥。

3 农机事故处置效能的系统优化

提升农机事故处置效能需要从系统角度统筹谋划,通过流程再造与资源整合及平台搭建等措施,构建科学高效的处置体系,优化工作应遵循问题导向与目标导向相结合的原则,既要解决当前突出问题也要着眼长远建立长效机制^[3]。

3.1 处置流程的精简与再造

流程精简应从压缩响应链条入手,建设智能化接警系统实现警情自动识别与分类,系统根据事故类型与严重程度自动生成调度方案,将人工研判时间从平均五分钟缩短至一分钟以内,简化部门内部审批环节,赋予一线调度人员直接调度权限,接警后无需逐级请示即可启动应急预案使救援力量出动时间大幅缩短,优化现场处置程序制定标准化作业流程,明确各类事故场景的处置步骤与技术要求,救援人员按照流程开展工作从而减少现场犹豫与等待时间。简化事故调查程序推广电子化取证手段,运用无人机航拍与三维激光扫描等技术快速固定现场证据,建立在线鉴定系统实现远程鉴定将调查周期从平均三十天压缩至十五天以内,因而使善后处理得以提前启动,减轻当事人经济与心理负担,此外应建立流程运行的动态监控机制,对各关键节点的时间消耗进行实时预警通过大数据分析识别流程瓶颈,实现处置路径的持续迭代优化,通过引入移动办公终端使调查人员能在现场上传证据,同步开启线上会商,进一步消除空间距离带来的流转时滞^[4]。

3.2 应急资源的整合与调配

资源整合应打破部门壁垒,组建综合性农机事故应急救援队伍,将农机监理,公安交警,医疗救护及消防救援等部门力量纳入统一指挥体系,建立联合训练机制定期开展实战演练,提升队伍协同作战能力,统筹配置救援装备,建立区域应急装备库集中采购农机事故专用装备,各部门按需调用避免重复购置,同时建立装备维护保养制度确保关键时刻能够正常使用,优化救援站点布局,综合考虑事故发生规律与交通路网条件及人口分布特征等因素,在事故高发区域增设救援站点,确保救援半径控制在合理范围使救援力量在接警后十五分钟内到达现场成为常态。建立资源动态调配机制,开发应急资源管理系统实时掌握人员,装备及物资的位置与状态,发生重大事故时系统自动生成最优调配方案,实现就近调度快速集结,最大限度提高资源使用效率,在此基础上还应积极引导社会力量参与,将农机维修网点与农机合作社纳入辅助救援网络形成专业队伍与社会力量互补的格局,通过建立资源定额储备与补充更新机制确保在农忙等事故高发时段,应急物资能够充足供应且调用顺畅^[5]。

3.3 协同平台的搭建与运行

协同平台建设应以信息共享为核心,整合农机监理与公安交警及应急管理等部门业务系统,打通数据壁垒实现农机登记

与驾驶员信息及事故档案等数据实时共享,为快速研判警情,精准调度资源,科学认定责任提供数据支撑,建立统一指挥调度系统设立应急指挥中心作为事故处置的指挥枢纽,配备可视化调度平台实时显示救援力量位置与现场情况及处置进度等信息,指挥人员通过平台下达指令,协调行动,监督执行,确保各救援力量步调一致形成合力。完善协同工作机制制定部门联动工作规范,明确各部门在接警,救援,调查及善后等环节的职责分工与协作要求,建立定期会商制度研究解决协同中的问题,强化考核激励约束将协同配合成效纳入部门绩效考核,对协同良好的部门给予表彰奖励,对推诿扯皮的部门进行通报批评,通过考核指挥棒引导各部门主动协作,推动处置效能持续提升。平台还应开发面向公众的信息发布功能,及时向社会反馈处置进展并利用区块链技术记录协同全过程,确保处置流程公开,透明且不可篡改,通过构建闭环的意见反馈与评估体系,不断吸纳各参与主体的改进建议,确保协同平台在实践应用中能够发挥最大化枢纽作用。

4 结语

农机事故处置效能提升需要从流程与资源及协同三个层面系统发力,通过梳理接警、救援、调查及善后全流程,明确各环节的时间节点和质量标准,可以建立清晰的效能评判依据。通过识别响应延迟与资源分散及协同障碍等制约因素,能够找准优化的着力点,通过精简处置流程,整合应急资源,搭建协同平台,可以构建高效运转的处置体系。实践中应重点推进接警调度系统升级,救援队伍一体化建设,部门联动机制完善,应急信息平台构建等工作,将处置时间缩短,救援成功率提高,部门配合顺畅及信息传递准确作为检验标准,持续提升农机事故处置的专业化与规范化及智能化水平,为农业安全生产提供有力保障。

【参考文献】

- [1]席鹏.山西省农机安全监督管理改革的影响及优化对策研究[J].当代农机,2025,(12):21-22+30.
- [2]周欣宇.农业机械安全事故成因分析和预防对策探索[D].黑龙江八一农垦大学,2025.
- [3]汤爱武.农业机械化进程中农机安全监理优化路径分析[J].农家参谋,2024,(20):18-20.
- [4]李晓栋.影响农机安全监理作用发挥的因素及对策分析[J].河北农机,2024,(05):34-36.
- [5]郭慧娟.新疆农机安全生产监管问题及对策研究[D].新疆大学,2023.

作者简介:

吴元方(1985--),男,汉族,云南丘北人,在职本科,农艺师,研究方向:农机事故处置方面。

杨光维(1976--),男,苗族,云南丘北人,大专,农艺师,研究方向:农机监理执法方面。