

Application and Practice of Incident Management System (IMS) in Emergency Management

Chuang Li

Construction Project Management Branch of National Petroleum and Natural Gas Pipeline Network Group Co., Ltd.,
Shenzhen, Guangdong, 518060, China

Abstract

This paper systematically discusses the theoretical evolution of Incident Management System (IMS) and its localization in China's emergency management system. Through typical case studies, the core value of IMS in information integration, resource deployment, and cross-departmental collaboration is revealed. It is found that IMS can significantly improve the efficiency of emergency response through modular organizational structure, goal-oriented management and intelligent technology integration. However, its localization still faces challenges such as information silos and insufficient personnel training. In the future, it is necessary to strengthen the unified command mechanism, optimize the resource tracking system, and promote the construction of an emergency management system with Chinese characteristics through technology integration.

Keywords

Incident Management System (IMS); emergency management; resource mobilization; cross-sectoral collaboration; localization

事件管理系统（IMS）在应急管理中的应用与实践

李闯

国家管网建设项目管理 LNG 中心，中国·广东 深圳 518060

摘要

本文系统探讨了事件管理系统（Incident Management System, IMS）的理论演进及其在我国应急管理体系中的本土化实践。通过典型案例分析揭示 IMS 在信息整合、资源调配、跨部门协同等方面的核心价值，研究发现IMS通过模块化组织架构、目标导向管理、智能技术集成等手段，应急响应效率显著提升。但其本土化还面临信息孤岛、人员培训不足等挑战，未来需要通过技术融合，强化统一指挥机制，优化资源跟踪系统，提高救援队伍协作效率，提升物资管理成效，推进具有中国特色的应急管理制度建设。

关键词

事件管理系统（IMS）；应急管理；资源调配；跨部门协同；本土化

1 引言

全球范围内频发的公共卫生危机（如 COVID-19）、自然灾害（如汶川地震）与工业事故（如天津港爆炸）凸显了应急管理体系的战略价值。

事件管理系统（Incident Management System, IMS）作为一种标准化的应急指挥框架，通过模块化组织、目标导向管理和资源整合机制，显著提升了应急响应效率。从 2003 年非典爆发至今，我国逐步构建了以预案、体制、机制和法律体系为核心的“一案三制”应急管理体系，并在实践中验证了 IMS 本土化应用价值 [1]，并在实践中验证了 IMS 的本土化应用价值。本文结合典型案例分析，系统探讨

IMS 的理论演进、实践优化与未来挑战。

2 IMS 概况

2.1 IMS 的起源与发展

IMS 起源于 1970 年代美国加州森林火灾后的 应急指挥方法论，后经“9·11”事件、墨西哥湾漏油事故等重大危机验证，成为联合国推荐的标准化应急模式。其核心特征包括：

- （1）五大职能模块化：指挥、作业、计划、后勤、财务行政分权协作；
- （2）目标导向管理：基于 SMART 原则（具体、可测、可及、相关、时效）制定应急目标；
- （3）灵活指挥架构：根据事件规模动态调整 组织层级（指挥链→分支→单元）。

2.2 中国应急管理体系与 IMS 融合发展

2018 年改革前，应急管理职责分散于 11 个部门的 13

【作者简介】李闯（1968-），男，中国河北衡水人，本科，工程师，从事HSE管理研究。

项职能中（如消防、地震、防汛抗旱等），存在“九龙治水”问题，跨部门协作效率低下。例如，自然灾害救援中，水利、民政、国土等部门各自为政，导致资源重复配置与响应延迟。随着城镇化与经济高速发展，自然灾害（如极端天气）、事故灾难（如危化品泄漏）、公共卫生事件（如新冠疫情）呈现高复合性、跨区域扩散特征，传统“被动响应”模式难以满足“精准防控”需求，亟需构建“防救结合”的主动治理体系。

20218 年国家对应急管理体制改革从机构改革、体制改革和职责改革 3 个方面展开，确立了“统一指挥、专常兼备、反应灵敏、上下联动”中国特色应急管理体制，构建优化协同高效的治理模式。事件管理系统（IMS）作为现代应急管理核心工具，通过模块化架构、目标导向管理和技术集成机制，能够显著提升应急响应的精准性与协同效率。中国特色应急管理体制的实践需求为 IMS 的本土化应用和实践提供了土壤。通过整合“一案三制”的顶层设计，IMS 实现了从技术工具到治理能力的升级。

3 IMS 系统管理机制

IMS 的系统管理机制以模块化架构为基础，目标导向管理为驱动，技术集成为支撑，通过资源全周期管理与跨部门协同，实现应急响应从“被动经验化”向“主动智能化”转型。

3.1 模块化组织架构

IMS 采用“可扩展功能模块”设计（图 1），根据事件规模动态调整组织层级，形成“指挥层-执行层-支持层”分工体系，以适应不同规模事件 [2]：

- （1）指挥层：总指挥统筹决策，下设安全官、联络官、公共信息官；
- （2）执行层：作业部（现场处置）、计划部（方案制定）、后勤部（资源保障）、财务部（成本控制）分工协作。
- （3）支持层：技术专家组、信息中心、社会协作组，提供技术与数据支撑。

以油气管道泄漏事故的场景应用为例，指挥层的指挥官由管道企业应急办主任担任，协调地方政府与环保部门；作业部的专业抢修队实施封堵抢修，计划部生成动态行动方案，后勤部调拨物资；环境监测组跟踪油污扩散，利用集成分布式光纤传感数据与气象预测模型，生成泄漏影响热力图，最终形成闭环管理。

3.2 目标导向的主动应急循环（SMART 原则）

区别于传统的依据资源状况制定处置方案的被动应急响应模式，IMS 基于“具体（Specific）、可测（Measurable）、可及（Achievable）、相关（Relevant）、时效（Time-bound）”原则，强调“目标→战略→资源”的主动管理模式。把整个应急响应作为一个完整的项目进行管理，形成从目标设定到资源配置一套系统、规范的流程。在事故发生后，首先确

定应急目标，围绕目标规划战略，基于战略制定处置方案，最后根据处置方案的需求调配资源。

实施流程：

- （1）初始评估：首个抵达现场的指挥官进行初始评估，包括事故类型、影响范围、人员伤亡、应急资源、事故复杂性分析要素、影响应急可控性的因素、应急优先级（如人员安全>环境>财产）、事故复杂性、天气与环境影响等；
- （2）目标确定：目标的确定从具体、可测、可及、相关和时效五个方面进行考虑，如“8 小时内控制泄漏范围”；
- （3）制定行动方案：是应急预案的细化与执行指南，用于在突发事件发生后指导具体的应急处置行动。核心要素主要包括：事件概况、应急目标、组织架构与职责、任务清单与实施方案、安全与风险控制、通信与信息管理等，动态调整机制 [3]。
- （4）动态调整：每 12 小时召开战术会议，更新目标与方案。2008 年汶川地震救援初期因“目标模糊”导致资源错配，后期采用 IMS 目标分级（救人→安置→重建），黄金救援期存活率提升 27%。

3.3 技术集成与智能化支持

IMS 系统利用人工智能、数字孪生、5G 与边缘计算、物联网等技术整合多源异构数据（如传感器、遥感影像），构建动态风险评估模型，推荐最优处置策略，支撑实时决策；数字孪生与 5G 技术的融合，进一步实现了偏远地区管道泄漏场景的高精度模拟与远程协同处置，提升偏远地区实时监测能力（如油气管道无人区监控）。例如，在海上油气管道泄漏事故中，IMS 利用无人机与卫星遥感实现空地一体化监测，能够大幅度提高油污回收率。

3.4 资源全周期管理

IMS 通过标准化流程（需求确定→订购→审批→追踪）实现资源高效配置：

- （1）需求确定：根据事故等级匹配资源类型与数量；
- （2）动态调度：GIS 地图定位最近资源，优化配送路线；
- （3）追踪与审计：区块链记录物资流向，防止截留或滥用。例如，在 2021 年郑州洪灾中，通过区块链技术，物资流向实时上链，减少了截留风险，提高物资调度效率，缩短救援时间。

4 事故案例分析

案例一：某大型油气管道建设中的应急响应

1. 事件背景：某大型油气管道建设项目穿越多个省份，沿线地质条件复杂，涵盖山地、河流、沙漠等多种地形，施工期间面临山体滑坡、洪水、管道泄漏等潜在突发事件 [4]。
2. 传统模式痛点：
 - （1）信息滞后：地方应急部门与管道企业数据未互通，延误预警；
 - （2）资源错配：救援物资依赖人工调度，跨区域支援

效率低；

(3) 决策经验化：缺乏数据驱动的处置方案，次生风险控制不足。

3. IMS 应用实践

(1) 信息整合与共享，搭建统一信息管理平台。山体滑坡时，现场监测设备实时采集并传输地质及气象数据至 IMS 平台，平台分析处理后向指挥中心及相关部门预警，助其提前准备。

(2) 明确各级指挥人员职责与权限。洪水时，指挥中心经 IMS 快速下达指令，协调救援队伍、

物资部门及地方政府，实现高效协同。如调动救援队伍疏散人员、抢险，安排物资部门备好救援物资，协同政府推进救援。

(3) 统一管理调配资源。管道泄漏时，系统定位附近救援队伍、物资和设备，依现场需求精准

调配。如某次泄漏事故中，迅速调配抢修队伍及维修、堵漏、环境监测设备，缩短应急响应时间，降低事故对环境和社会的影响。

4. IMS 应用效果

IMS 的应用使项目应对突发事件的应急响应时间平均缩短 30%，事故损失降低 40%。各部门协同效率提升，信息传递及时准确，保障项目顺利推进。

案例二：某海上油气管道泄漏事故中的应急响应

1. 事件背景：某海上油气管道发生泄漏，海洋环境复杂敏感，应急处理面临海上救援难、油污扩散快、对海洋生态影响大等挑战 [5]。

2. 传统模式痛点：

(1) 协调机制缺失：政府、企业、社会救援力量缺乏统一指挥平台，重复作业率较高。

(2) 数据孤岛：海事部门、环保机构与管道企业数据不互通，延误决策；

(3) 缺乏智能化决策支持系统：处置方案依赖专家经验，缺乏 AI 模拟支持，难以快速生成有效的应急方案。

3. IMS 应用实践

(1) 信息整合与共享：利用 IMS 整合海上监测设备、卫星遥感、船舶监控等多源数据，实

时掌握泄漏油污扩散范围、海洋气象及救援力量分布，集中管理分析，为指挥中心提供全面准确

的事故动态，以便及时调整应急策略 [6]。

(2) 指挥协调：IMS 建立涵盖政府部门、石油公司、救援队伍、科研机构等多方的海上应急指挥架构。事故处理中，经 IMS 实现各部门高效沟通协调。如指挥中心统一指挥船舶布放围油栏、回收油污，协调救援队伍封堵抢修泄漏点，与科研机构合作预测油污扩散、评估生态影响，支持科学决策。

(3) 资源调配：基于 IMS 资源管理系统，统一调配海

上救援船舶、清污设备、潜水员、专家团队等资源。依泄漏油污位置和扩散趋势，及时调配附近救援资源，确保应急工作高效开展。如迅速调集多艘专业清污船，安排潜水员和水下机器人检查修复泄漏点，提升应急处置效率效果。

4. IMS 应用效果

IMS 应用使该事故应急响应效率显著提升，可大幅度提高泄漏油污回收率，有效控制对海洋生态的影响。各部门协同作战能力增强，为类似海上事故应急处理提供经验。

5 现存挑战与优化方向

5.1 现存挑战及问题

尽管事件管理系统 (IMS) 在提升应急响应效率方面展现出显著优势，但在实际应用中仍面临多重挑战，涵盖技术、管理、人员及制度等多个层面。以下结合国内外典型案例，系统剖析 IMS 现存的核心问题：

(1) 信息孤岛与数据整合难题。不同部门、系统间数据标准不统一，难以实现实时互通。例如，武汉新冠疫情封控初期，医疗机构、交通部门与社区数据未能有效整合，导致病例追踪延迟超 48 小时。

(2) 人员能力与培训不足。国内 IMS 专业培训体系尚未普及，且培训内容偏重理论，缺乏实战模拟。基层应急人员缺乏 IMS 标准化操作培训，导致系统功能利用率不足。技术工具与人员能力错配，削弱 IMS 预期效能，甚至引发二次风险。

(3) 技术依赖与自动化风险。过度依赖智能化工具可能削弱“现场研判”能力。例如，郑州暴雨救援中，因通信网络瘫痪导致无人机调度系统失效，临时切换人工模式延误 1.5 小时。

(4) 跨部门协作机制不完善。政府、企业与社会力量间权责不清，缺乏法定协同框架与利益协调机制，跨部门合作多依赖临时协商。天津港爆炸事故中，消防、环保与企业救援队因指令冲突，延误污染控制关键期。

5.2 优化方向及路径

IMS (事件管理系统) 的优化需针对技术、管理、制度与人员四大维度，结合国内外实践经验与新兴技术，构建系统性升级路径。

5.2.1 强化“统一指挥”机制

(1) 建立统一的指挥体系：在应急救援中设立应急指挥总部、区域应急指挥部等统指挥机构，由应急指挥总部对救援行动进行统指挥和协调，由各级指挥机构明确职责分工，确保各救援队伍在统一指挥下行动，避免多头指挥、各自为政的情况。

(2) 制定协同作战原则：强调救援队伍之间的协同配合，各队伍要加强沟通与配合，形成合力，按照统一指挥、统一调度、统一调配的原则，合力完成救援任务。

(3) 搭建信息化指挥平台：通过建立统一的指挥调度

平台,利用现代信息技术实现指挥信息的集中和快速传递,让指挥人员及时掌握救援现场情况,做好科学指挥,提高救援效率[7]。

(4) 强化部门协同合作:发挥应急管理部的综合优势和各相关部门的专业优势,部门之间的协同配合,确保在应对突发事件时能够形成整体合力[8]。

5.2.2 强化“资源追踪”机制

(1) 建立物资追踪系统:利用GPS追踪、物联网设备等现代信息技术,对应急物资实施实时监控、动态管理,准确掌握应急物资的实时位置、实时数量、实时状态,确保在紧急情况下能够快速响应、精准投放到最需要的地区[9]。

(2) 完善物资储备体系:建设储备“一本账”,将实物储备库存、生产能力布局、物流配送能力等储备要素信息全部纳入统一储备数据[10]。

(3) 优化物资储备布局:综合考虑本地区灾害事故特点、人员分布等因素,科学合理布局应急物资储备点,重点区域、高风险地区要配备必要的物资装备。同时建设区域性应急物资生产保障基地,确保灾害发生时能够及时提供物资保障[11]。

5.2.3 解决“救援队伍协作低效”痛点

(1) 加强部门之间的跨部门协同与信息共享。建立统一的指挥中心和信息平台,统一制定标准和规范,破除部门信息壁垒,实现各部门的实时通讯和数据共享,促进部门之间、部门与机构之间的畅通协作,提升救援效率。

(2) 开展协同演练:定期组织不同队伍之间的协同演练,提高队伍之间的配合默契度。以IMS框架开展“无脚本桌面推演”,通过演练检验和优化指挥体系、协同机制、救援流程,提升多主体协同能力,保证实际救援时能够做到协同作战[12]。

(3) 建立联合救援机制:针对不同类型的灾害和救援任务,建立相应的联合救援机制,形成一体化联合救援能力。

5.2.4 解决“物资管理混乱”痛点

(1) 实现物资动态监控:运用信息化手段对物资从生产到储备、从调拨到发放的全过程进行动态监控,对物资的流向进行全程追溯,防止物资管理出现混乱,实现物资的合理使用、高效调配[13]。

(2) 创新储备物资调用机制:建立动态高效的物资轮换机制,科学确定物资储存期限,及时更新物资,避免物资过期失效。通过供应周转、调拨使用等多种方式,优化储备物资结构,提高储备效能。

(3) 加强物资管理标准化:制定应急物资分类编码标准,实现应急物资储备数字化管理。通过标准化管理,规范物资采购、储备、调拨等环节,提升应急物资管理效率和准确性[14]。

6 结论

IMS与中国特色的“统一指挥、专常兼备、反应灵敏、上下联动”应急管理体制深度融合,

验证了技术工具与制度框架协同创新的可行性[15]。

IMS的中国化实践表明,现代化应急管理需以体制优势统领技术创新、以本土需求驱动工具适配,不仅可以实现应急管理从“被动响应”到“主动防控”的范式转型,更为中国应急管理现代化提供了实践范本。同时,也揭示了技术工具与治理体系融合方法论,即将体制的“人民性”与技术的“普适性”相结合,通过顶层设计整合资源和基层创新激活效能,以解决实际需求和问题为目标导向,最终可以实现技术、安全与发展的动态平衡。

参考文献

- [1] 丁汀,丁满臣.强化法治保障完善国家公共卫生法制建设[J].河北省社会主义学院学报,2020,(02):44-49.
- [2] 李璘倩,方怡,刘迅,等.突发事件应急指挥系统在新型冠状病毒肺炎应急救援中的应用[J].职业卫生与应急救援,2021,39(01):110-113.
- [3] 乔铭.不确定环境下突发事件应急处置方案评估方法研究[D].国防科技大学,2017.[4]罗志强,彭波,夏敏.无人机在天然气长输管道地质灾害预警的应用[J].石化技术,2020,27(02):173-174+155.
- [5] 李新宏,陈国明,李秉军.海洋油气管道泄漏事故应急管理体系构建研究[J].油气田地面工程,2022,41(05):1-5.
- [6] 张彦兵.铁路调度指挥安全保障体系研究[J].科技视界,2021,(30):136-137.
- [7] 周刚山.消防作战指挥中的信息共享与协同机制研究[J].消防界(电子版),2024,10(04):93-95.
- [8] 王祥喜在应急管理部党委会部务会上强调加快推进应急管理体系和能力现代化更加有效维护和塑造有利于发展的公共安全环境[J].劳动保护,2023,(07):6.
- [9] 傅剑峰.大数据技术在灭火救援指挥体系中的应用分析[J].产业创新研究,2024,(12):123-125.
- [10] 王欣洁.政企联合下应急物资储备模式研究[D].武汉理工大学,2018.
- [11] “十四五”应急物资保障规划[J].中国安全生产,2023,18(02):5.
- [12] 王炜.内河急流水域救援中消防人员安全探析[J].水上安全,2024,(06):118-120.
- [13] 王莹,黄安麒,吴浩,等.基于SWOT的应急资源能力建设分析[J].工业安全与环保,2022,48(07):52-55+63.
- [14] 马楠.基于价值链的应急物资保障网络构建与管理机制[J].今日消防,2024,9(08):133-135.
- [15] 代海军.我国突发事件应对管理体制改革的法治化成果及其制度内涵[J].中国应急管理,2024,(07):20-24.