

精益化管理视域下急性化学中毒应急预案的动态优化与实战匹配

徐艳霞 李宪^{(通讯作者)*} 张越超 关新

(吉林市化工医院 职业病中毒科 132021)

【摘要】目的:探讨精益化管理理念在急性化学中毒应急预案管理中的应用价值,构建基于动态优化与实战匹配的理论框架。方法:运用精益化管理基本原理,分析应急预案在制定、演练与实施过程中存在的“浪费”现象,提出以价值流为核心的全生命周期管理模型。结果:从应急预案的弹性化设计、动态调整机制、实战适配性评价三个维度,系统阐述精益化视角下应急预案的优化路径;引入韧性管理理念,构建预案要素与实战需求之间的动态匹配机制。结论:精益化管理为急性化学中毒应急预案的持续改进提供方法论支撑,通过识别并消除预案管理中的非价值环节,可实现应急响应效率的最大化。

【关键词】精益化管理;急性化学中毒;应急预案;医疗应急

Dynamic Optimization and Practical Alignment of Acute Chemical Poisoning Emergency Response Plans Under the Perspective of Lean Management

Xu Yanxia Li Xian^{(corresponding author)*} Zhang Yuechao Guan Xin

(Department of Occupational Disease and Poisoning, Jilin Chemical Hospital 132021)

[Abstract] Objective: To explore the application value of lean management principles in the management of acute chemical poisoning emergency response plans and establish a theoretical framework based on dynamic optimization and practical alignment. Methods: By applying the fundamental principles of lean management, this study analyzes "waste" phenomena during the formulation, drills, and implementation of emergency response plans, proposing a full lifecycle management model centered on value stream analysis. Results: The study systematically outlines optimization pathways for emergency response plans from three dimensions—flexible design, dynamic adjustment mechanisms, and practical adaptability evaluation—under the lean management perspective. It introduces resilience management concepts to establish a dynamic alignment mechanism between plan elements and real-world operational requirements. Conclusion: Lean management provides methodological support for continuous improvement of acute chemical poisoning emergency response plans. By identifying and eliminating non-value-added components in plan management, maximum emergency response efficiency can be achieved.

[Key words] Lean management; Acute chemical poisoning; Emergency response plan; Medical emergency

引言

急性化学中毒事件因其突发性强、进展迅猛、危害严重且处置专业要求高,始终是院前急救与院内救治体系面临的重大挑战^[1-2]。应急预案作为应对此类事件的行动指南,其科学性、可操作性与实战适配性直接关系到中毒患者的救治效果^[3-4]。当前应急预案管理普遍存在“重制定、轻维护”“重文本、轻实战”“重流程、轻价值”的倾向,预案内容滞后于中毒救治技术发展、脱离现场实际条件、缺乏动态更新机制等问题日益凸显。精益化管理源于生产制造领域,其核心在于识别并消除流程中的各类浪费,以最小资源投入创造最大价值。将精益化管理理念引入急性化学中毒应急预案管理,借鉴其价值导向与持续改进的方法论,探索构建与实战需求高度匹配的动态优化机制,具有重要的理论价值。

1 精益化管理与急性化学中毒应急预案的理论契合

1.1 精益化管理的核心要义

精益化管理本质是以价值创造为导向、以持续改进为路

径的管理哲学^[5-6]。精益思想将流程中的活动划分为三类:创造价值的活动、不创造价值但必要的活动、纯粹浪费的活动。通过识别并消除后两类活动,特别是纯粹浪费,实现流程效率最大化。精益化管理的五大原则包括:精确界定价值、识别价值流、确保持续流动、建立拉动机制、追求尽善尽美。近年研究表明,精益思想在医疗服务流程优化中具有独特价值,急诊医疗系统在处理多伤员事件时面临多重复杂因素,而精益方法可用于评估流程、识别浪费、提升服务价值。急性化学中毒救治作为急诊医学的特殊领域,其流程具有高度程序化、时间敏感性、多学科协作等特点,与精益化管理的适用条件具有内在一致性。

1.2 急性化学中毒应急预案的特殊属性

急性化学中毒应急预案是为应对特定化学毒物泄漏导致的群体性中毒事件而预先制定的行动方案。与一般突发公共卫生事件应急预案相比,化学中毒应急预案具有以下特殊属性:毒物特异性,不同毒物作用机制迥异,解毒剂使用具有严格针对性;处置专业性,涉及洗消、解毒、支持治疗等多环节专业技术;协同复杂性,需要消防、环保、医疗等部门密切配合;时效紧迫性,中毒救治窗口期极短,延误即意味着不可逆损伤。

1.3 精益化理念与应急预案优化的逻辑关联

精益化管理与急性化学中毒应急预案优化之间存在深层的逻辑关联。两者的目标指向高度一致，精益化管理追求以最小资源投入创造最大价值，应急预案优化同样追求在有限时间和资源条件下实现最优救治效果。两者的方法论基础具有相通性，精益管理强调流程分析与持续改进，应急预案优化同样需要对应急响应全流程进行审视与完善。两者的价值导向相互呼应，精益思想将“价值”定义为客户愿意为之付费的东西，在急性化学中毒应急场景中，患者需要的价值是及时、准确、有效的救治干预。需注意的是，精益化管理在应急预案中的应用需要把握好“度”，过度追求效率可能导致救治质量下降，过分强调标准化可能抑制现场灵活应变能力，需要在精益化与韧性之间寻求平衡。

2 急性化学中毒应急预案管理的“浪费”识别

2.1 基于价值流分析的预案管理流程审视

价值流分析是精益化管理的核心工具，其目的在于绘制产品或服务从概念到交付的全流程，识别其中创造价值与非创造价值的环节^[7]。将价值流分析方法引入急性化学中毒应急预案管理，需要对预案从制定、维护、演练到实战应用的全生命周期进行系统审视。

从价值流视角考察，急性化学中毒应急预案管理的理想状态应当是：预案内容源于实战需求分析，经过科学论证后形成可操作文本，通过定期演练检验并完善，在实战中高效指导救治行动，实战经验反馈至预案修订环节，形成闭环管理。然而，现实中这一价值流往往被割裂。预案制定者与使用者的分离导致需求识别失真，预案文本与演练脱节导致可操作性无法检验，演练与实战脱节导致预案有效性无法验证，实战经验与预案修订脱节导致问题持续存在。这些割裂点正是价值流中的“浪费”所在。

2.2 预案制定与维护过程中的典型浪费

急性化学中毒应急预案制定与维护过程中存在多种形式的浪费。信息浪费表现为：预案编制前未能充分收集本地区化学毒物风险分布、医疗机构救治能力、解毒剂储备等基础信息，导致预案内容缺乏针对性；预案更新时未能系统追踪中毒救治领域的最新进展，导致方案内容滞后。流程浪费表现为：预案编制过程中层层审批、反复修改，耗费大量时间精力，而实质性内容改进有限；预案修订程序繁琐，导致即使发现明显问题也难以快速修正。知识浪费表现为：参与预案编制的专家经验未能有效沉淀为可复用的知识资产；一线医务人员在实战中积累的救治经验无法及时纳入预案体系。资源浪费表现为：预案文本印制精美但实际使用率极低；解毒剂储备与预案要求脱节，造成资源闲置或短缺并存。

在急性化学中毒急救领域，精益化管理的应用价值尤为凸显。以急性苯胺中毒为例，此类中毒事件病情进展迅猛，短时间内即可出现高铁血红蛋白血症、溶血性贫血及多器官功能损伤，对患者生命安全构成严重威胁。高效的应急救援流程是改善患者预后的关键所在，而精益化管理理念的引入，正是通过构建以价值流为核心的管理框架，致力于消除救援过程中的时间、资源与人力浪费，追求救援效率的最

大化。

2.3 预案演练与实战应用中的效率损耗

预案演练与实战应用环节同样存在显著的效率损耗。演练环节的浪费主要体现在：演练设计过度追求“表演效果”，场景设置与真实中毒事件差异过大；演练评价重形式、重流程，忽视对预案可操作性、有效性的实质检验；演练参与人员固定，未能覆盖日常值班人员；演练后缺乏系统性复盘，问题发现后未能追踪改进。实战应用环节的浪费则更为复杂：启动延迟表现为中毒事件发生后预案启动决策犹豫；信息阻塞表现为现场与指挥中心之间信息传递不畅；资源错配表现为关键资源未能准确投送至最需要的位置；等待浪费表现为各环节衔接不畅导致整体救治时间延长。

3 基于精益思想的应急预案动态优化机制

3.1 价值导向的预案内容重构

精益思想要求以价值定义为核心，明确“客户”真正需要的是什么。在急性化学中毒应急场景中，最终客户是中毒患者，其需要的是能够挽救生命、减轻损伤的及时有效救治。基于此，应急预案的内容重构应当遵循价值导向原则，将有限的资源集中于最能够创造价值的环节。

价值导向的预案内容重构包括三个层次。首先是核心救治流程的精炼，现场评估、毒物识别、人员洗消、检伤分类、解毒治疗、转运交接等核心环节必须清晰界定，责任明确到岗、时限精确到分，在确保安全的前提下剔除冗余环节、压缩等待时间。其次是支持性流程的配套，通讯联络、物资调配、信息报送、后勤保障等应当围绕核心救治流程设计，遵循“拉动式”原则，由核心流程的需求触发。再次是流程衔接的平滑化，各环节之间的衔接点需要通过明确的交接标准、规范的交接程序来保障平滑过渡。

3.2 弹性化设计：应对不确定性的精益策略

急性化学中毒事件具有高度的不确定性：毒物种类不确定、泄漏规模不确定、受累人群不确定、现场条件不确定。传统应急预案倾向于通过详细规定应对这些不确定性，其结果往往是预案内容过于刚性，一旦实际情况超出预设范围即失效。精益思想提供了弹性化设计策略，核心是构建预案的“适应能力”而非“预测能力”。

弹性化设计包括以下几个层面：一是模块化结构，将应急预案分解为若干相对独立的模块，实战中可根据需要快速组合调用；二是参数化规定，对于时间、数量、距离等变量不设定绝对数值，而是规定计算方法或调整原则；三是分层级响应，根据事件规模、严重程度设定不同级别的响应方案；四是备选方案设计，对于关键环节预设备选方案以应对突发情况。

3.3 持续改进：建立预案的动态更新闭环

精益化管理强调“持续改进”是永无止境的追求。急性化学中毒应急预案的动态优化，需要建立持续改进的闭环机制，包括四个阶段：监测评估、问题识别、方案修订、效果验证，循环往复、螺旋上升。

监测评估是动态优化的基础，需要建立多元化的信息反馈渠道：预案演练后的复盘报告、实战应用后的总结评估、

中毒救治领域的新技术新进展、本地区化学风险源的变化情况等。问题识别需要从价值流视角审视,区分哪些是流程设计问题、哪些是执行偏差问题。方案修订应遵循“小步快跑”原则,对于明显存在的问题及时修订。效果验证可通过专项演练或专家评估进行。持续改进机制的有效运行需要明确预案维护的责任主体,建立清晰的版本标识和变更记录,确保各执行单位使用最新版本。

4 应急预案与实战需求的动态匹配路径

4.1 情景-应对:从预案到行动的转换逻辑

应急预案的本质是“预”,即对未知事件的预先设想与安排。然而,任何预案都无法完全预知实战中的所有变量。因此,从预案到行动的转换,需要的不是机械执行,而是基于预案框架的情景化应对。这一转换逻辑的核心是“情景-应对”范式:以预案提供基本框架和原则性指导,根据实战中形成的具体情景认知,进行动态调整和灵活应对。

情景-应对转换的实现需要三个支撑条件。一是情景感知能力,现场人员需要快速准确获取关键信息:毒物种类与浓度、受累人数与伤情分布、现场环境条件等。二是决策支持工具,需要相应的工具辅助决策:毒物快速识别指南、解毒剂使用规范、检伤分类标准等,以简明实用的形式呈现。三是授权机制,现场指挥员应当被赋予在预案框架内进行灵活调整的权限,避免任何调整都需上报批准导致延误。

4.2 预案要素与现场条件的适配机制

应急预案的有效性取决于其要素与现场条件的适配程度。现场条件包括物理环境、资源状况、事件特征等多个维度。预案要素与现场条件的适配机制,旨在确保预案规定能够因地制宜、因时制宜、因事制宜。

建立适配机制需要从三个层面入手。一是预案内容的“条件化”设计,预案中的各项规定应明确其适用条件,当条件发生变化时,规定本身应相应调整。二是现场快速评估工具,开发简易实用的评估工具,帮助现场人员在最短时间内完成关键条件的判断。三是动态调整流程,当现场条件与预案预设条件不符时,由现场指挥员组织评估,提出调整方案,报备后实施,事后总结经验反馈至预案修订。

4.3 基于反馈的实战匹配度提升路径

实战匹配度是检验应急预案质量的核心指标。提升实战匹配度,需要建立基于实战反馈的持续改进路径,核心是“实战-复盘-修订-验证”的循环。

实战反馈的信息质量直接决定改进方向的正误。需要建立系统化的实战复盘机制,深入分析预案执行与实战需求之间的差距及其成因,不同成因需要不同的改进策略。实战匹配度提升的另一重要途径是演练的创新设计,引入“压力测试”理念,设计挑战性场景,在压力条件下观察预案的有效性,发现预案与实战的真实差距。

5 精益化管理的边界与韧性理念的融合

精益化管理在急性化学中毒应急预案中的应用需要清醒认识其理论边界。精益思想源于制造业,其假设前提是流程相对稳定、变量可控。而急性化学中毒急救恰恰具有高度动态性、复杂性与不确定性。过度追求精益可能导致三个风险:流程过度标准化抑制现场灵活应变能力;效率优先可能牺牲医疗质量和患者安全;消除“浪费”的同时消除了应对不确定性的缓冲空间。

因此,需要在精益化管理中融入韧性理念。韧性是指系统在面对扰动时维持功能、吸收冲击、快速恢复的能力。在急性化学中毒急救场景中,韧性体现在:面对未知毒物时仍有基本应对框架;面对资源短缺时能够优先保障核心救治;面对通讯中断时仍有备用联络渠道。韧性不是精益的对立面,而是精益的必要补充。精益帮助在常态下实现高效率,韧性帮助在非常态下保持有效性。

精益与韧性的融合需要在预案设计中体现为“高效常态”与“稳健非常态”的统一。对于可预见的常规情景,追求流程精益、效率最大化;对于小概率但高影响的极端情景,保留冗余、增强适应性。

综上所述,精益化管理为急性化学中毒应急预案的动态优化提供了方法论支撑,其价值导向、流程思维、持续改进理念与急救效率提升需求高度契合。通过识别并消除预案制定、演练与实施过程中的各类浪费,构建基于价值流的全生命周期管理模型,可实现应急预案与实战需求的高效匹配。

参考文献:

- [1]王莹.突发群体急性化学中毒事件的心理干预[J].职业卫生与应急救援,2007,25(4):184-186.
 - [2]李继猛,周波,官玉红,等.1979-2018年长沙市急性职业中毒情况分析[J].中国工业医学杂志,2020,33(3):256-258.
 - [3]姜荣明,朱旭.昆山市工业企业急性化学中毒应急能力调查[J].中国职业医学,2014,41(1):90-93.
 - [4]殷红,凌瑞杰,孙景智,等.从一起急性中毒事件看国家化学中毒救治基地建立的重要性和必要性[J].中国工业医学杂志,2011,24(1):75-76.
 - [5]杜远芳,王亚力,张勤,等.三甲儿童医院门诊静脉采血中心精益化管理模式的构建及应用[J].漫科学(上旬刊),2025(12):114-115.
 - [6]李宪,关新,张越超.急性苯胺中毒应急救援流程的精益化管理研究[J].临床医学进展,2025,15(10):1425-1430.
 - [7]何然.基于价值流分析的国企生产数字化转型关键节点优化[J].中文科技期刊数据库(全文版)经济管理,2025(11):085-088.
- 基金项目:中国中医药信息学会科研项目睡眠障碍中西医协同临床优化路径与特色技术研究课题,课题编号:SM-2025-001,SMFH-26-16;
吉林省科技发展计划项目,编号:242740SF0102127642。