

Discussion on the Application of Risk Assessment Methods in Emergency Plan Revision

Haiming Wang

Shenzhen Zhongzhian Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518107, China

Abstract

The results of accident risk identification and assessment are one of the main bases for the preparation (revision) of emergency plans by various units. This article compares and analyzes accident risk assessment and typical assessment methods before the revision of emergency plans, and recommends several applicable assessment methods. In addition, the preparation of accident risk assessment reports was discussed, combined with my accumulated experience in emergency management consulting and emergency plan review work, and successful cases of typical risk assessments in which I participated were introduced. This article also proposes ideas for improving accident risk assessment methods and optimizing assessment tools, hoping to achieve software and programmatic risk assessment by leveraging the convenient advantages of big data analysis and computer statistical analysis. I hope to provide some reference for emergency technology research, emergency management of various units, especially emergency plan management through the discussion in this article.

Keywords

risk assessment methods; revision of emergency plan; application; design

论风险评估方法在应急预案修编的应用

王海明

深圳中质安股份有限公司, 中国 · 广东 深圳 518107

摘 要

事故风险辨识与评估的结果是各单位应急预案编制(修订)的主要依据之一。论文对应急预案修编前,开展事故风险评估及典型评估方法对比分析、推荐了几类适用的评估方法。此外对事故风险评估报告编制进行了探讨,结合本人在应急管理咨询及应急预案评审工作中积累的经验,并介绍了本人参与的典型风险评估的成功案例。论文同时还提出了事故风险评估方法改进、评估工具优化的设想,希望通过借助大数据分析、计算机统计分析的便捷优势,设想实现风险评估软件化、程序化。希望通过论文的探讨,为应急技术研究、各单位应急管理,特别是应急预案管理提供一定的参考。

关键词

风险评估方法; 应急预案修编; 应用; 设想

1 引言

GB/T 29639—2020《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(下文简称编制导则)规定应急预案在首次编制(修编)前应“开展生产安全事故风险评估,撰写评估报告”^[1,2]。事故风险评估在应急预案修编中的重要性可见一斑。

一是识别风险的需要。通过风险评估能够识别出潜在的危险、威胁和应急方面存在的薄弱环节,预判事故发生的可能性和潜在影响的严重性,为制定合理可行的应急响应措施提供科学根据。

二是制定应急策略的需要。我们通过辨识各类风险、

分析并评估其风险程度,才能有针对性的制定应对方案,提出的各项应对措施才能与实际风险相匹配,在此基础上编制的应急预案才实用有效。

三是应急资源优化的需要。通过风险评估,可以精准确定需要重点关注的区域或环节,合理配置人员、设备(装备)、资金等应急资源,并确保在突发各类紧急情况下均能迅速响应,快速处置。避免应急资源浪费,降低应急成本。

四是应急预案的灵活实用的需要。通过风险评估可洞察风险,预测风险发生趋势,有利于应急决策人员、一线应急岗位人员快速适应环境的变化,遭遇突发事件时可及时采取应急措施。

五是提升应急能力的需要。风险无处不在且时刻变化,通过定期开展风险评估,及时发现潜在的风险,尤其是新增加的各类风险。才能有针对性地采取预防预控措施,降低事故发生的概率,减少可能的损失,增强防灾减灾能力。

【作者简介】王海明(1967—),男,蒙古族,中国辽宁朝阳人,本科,工程师,从事安全评价技术服务、应急管理咨询和应急预案评审等研究。

六是应急培训的需要。风险评估过程也是应急培训的过程。对所有参与者而言机会难得。尤其是现场应急岗位人员对身边潜在风险有了更加清晰的认识，在突发紧急情况时才会临危不惧，应急处置得心应手。

七是应急法规符合性的要求。现行应急法规和应急技术规范均要求在应急预案修编时规范开展风险评估。

2 风险评估方法确定

为应急预案修编而进行风险评估的目的非常明确。即：辨识现场潜在的危险有害因素，确定其可能发生各类生产安全事故的类型、可能性、事故危害的后果和影响范围，确定事故风险等级。风险评估结果可为企业建立或优化应急预案体系提供参考^[1,2]。

2.1 评估方法的选择

风险评估方法众多，选择适用的评估方法至关重要。常见风险评估方法分析如下。

2.1.1 SWOT 分析

SWOT 分析法属于战略规划类工具之一，一般对组织/项目或个人的优势(S)、劣势(W)、机会(O)和威胁(T)进行评估。从企业战略全视角出发，为决策者在应对挑战和机遇时做出更加明智的选择提供参考^[3,4]。此类方法不建议在应急预案修编中采用。

2.1.2 安全检查及安全检查表法

安全检查及安全检查表法是一种常用的安全管理工具，用于识别潜在的风险，确保作业环境、设备或系统的安全性。其涉及一系列特定场景或操作的问题或标准，形成一个结构化的检查清单。评价人员通过现场观察和核对，按检查清单逐一确认符合性及是否存在安全隐患。此方法简单易行，可实现检查过程标准化和流程化，减少遗漏和偏差。它既可用于日常安全巡查，也可作为更复杂的风险评估的一部分^[3,5]。此方法通俗易懂，现场人员稍作培训即可熟练掌握，同样适用于应急预案修编风险评估。

2.1.3 德尔菲法

德尔菲法，又称专家调查法，1946年由美国兰德公司创建。该方法通过循环问卷调查的方式收集专家意见，对问题进行深入探讨。每轮评估工作结束后均进行整理、归纳、反馈，以便再评估，直到达成一定程度的共识。德尔菲法的优势是其能够综合多位专家的知识 and 经验，减少面对面讨论中可能出现的群体思维或强势误导。其局限性是可能因专家选择不适当或工作偏差而影响准确性，同时工作周期相对较长，可能需要耗费较多的时间和精力^[3,5]，因此笔者不推荐在应急预案修编工作中选用。

2.1.4 危险源辨识分析法

危险源辨识分析法是识别和评估工作场所潜在危害的方法，包括对环境、设备装置、物质、工艺流程等进行全面检查，以发现可能导致伤害、疾病或环境损害的危险因素。

借助检查清单、事故案例分析和统计、基层员工访谈和现场观察、检查及检测等多种手段搜集信息，辨识危险源并分类和排序。运用定性或定量的方法来评价危险源及可能导致的后果严重性和发生概率，确定风险控制措施。应急预案修编风险评估的主要目的，就是针对现场存在的危险源，特别是辨识重大危险源。因此建议采用危险源辨识分析法，并重点关注工作环境、设备装置、危险场所、物质(原材料、中间产品等)、工艺流程等方面，特别是重大危险源辨识与分析，严格管控事故源头^[3,5]。

2.1.5 LEC 分析法

LEC法，也称为LEC风险评价法，是一种评估工作场所或其他环境中潜在危险源的半定量分析方法。它由美国的安全专家K.J.格雷厄姆和K.F.金尼首次提出，主要用在评估操作人员处于具有潜在危险环境中作业时的危险性和危害性。通过对事故(事件)发生的可能性(L)、人员暴露(E)和后果(C)三个维度采用半定量赋分，计算出风险度(D)，该D值反映了风险的相对大小。这种方法有助于确定风险并按级别优先控制，达到降低事故发生的可能性和严重性的目的，此种方法同样适宜在应急预案修编过程中采用^[3,5-8]。

2.2 评估方法整合

根据《编制导则》，风险评估报告由危险有害因素辨识、事故风险分析、事故风险评价和结论建议等部分内容组成^[1,5,9]。可采用多种评估方法组合使用，同时也便于对评估结果互相验证。

3 风险评估的实施

3.1 信息收集与分析

信息收集与评估是对可能的风险进行系统的识别、分析和评估的过程。可采用现场调查、访谈、问卷调查等方式。信息收集范围至少包括应急法律法规、标准规范、近期风险评估报告、近期事故案例、近期应急演练及应急预案启动记录等。资料收集后需要分类统计和分析，提炼评估相关信息，识别出可能的风险点，确定事故风险发生的可能性和影响程度，以便采取相应的措施进行管控^[5]。

3.2 策略制定与实施

在风险评估结果基础上制定风险控制策略，一般包括以下步骤：根据事故风险发生的可能性和影响程度，对一系列风险进行优先级排序；针对每类风险，遵循避免、减少、转移或接受风险的原则分别提出对策措施；落实责任人、责任部门，保证应对措施有效落地。评估成果是应急预案中应急处置措施的主要依据之一。

3.3 编制风险评估报告

根据《编制导则》要求，在编制风险评估报告时，应特别注意与其他风险评估报告差异性。此类风险评估报告的内容至少应包括：危险与有害因素辨识、事故风险分析、事故风险评价和结论建议等几部分内容。此外风险评估报告

的形式、要素和附件也是应急预案专家评审的关注重点。

3.4 风险评估程序框架及各阶段可以采用的方法

综上，在编制风险评估报告全过程中，每阶段可选用的方法不易，可根据实际情况，灵活选用，具体情况可见图 1。

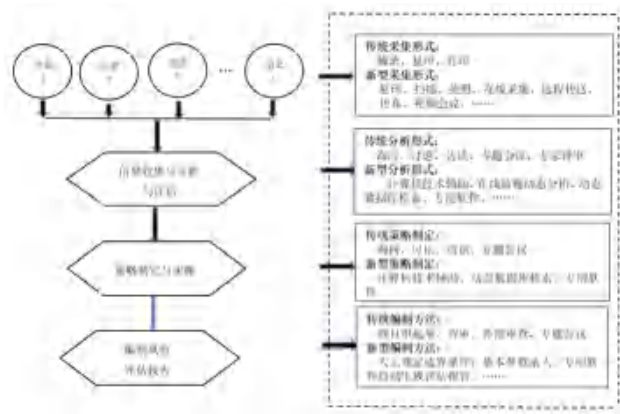


图 1 风险评估全过程各阶段方法对照

3.5 典型案例简介

本案例中被评估企业为广东区域某电力集团装机容量 200MW 的天然气发电企业，其风险评估报告内容如下。

3.5.1 评估报告概要

该报告共三章。第一章为企业概况简介，第二章为主要危险、有害因素及事故风险分析过程及分析内容，第三章为事故风险评估的结果及提出的对策措施建议。

受篇幅限制，企业概况不做赘述。

第二章采用现场调查及安全检查表法，对储存及使用的危险物料、各工艺流程、周边环境等进行了危险有害因素辨识分析及事故风险评估，主要采用危险源辨识法和 LEC 分析法辅助进行分析评估。

本案例中共辨识了天然气（甲烷）、氨水、氢气、氧气等 14 种危险物料，并按 GB 18218—2018《危险化学品重大危险源辨识》的要求，对危险物料中的氨、氢、氧等储存量或使用量进行了计算，计算结果显示，以上物料用量与临界量对比，均未超过临界量，据此判断出本案例不存在危险化学品重大危险源。

本案例划分了评估单元，评估单元包括自然条件单元、厂区周边环境单元、总平面布置单元、建（构）筑物单元、设备设施及工艺系统单元。设备设施及工艺系统单元又细分为天然气供应设备及分系统、燃气轮机设备分系统、电气设备装置分系统、仪表自动化控制分系统、化学设备装置分系统、水工建构筑物分系统等共 13 个分系统。本案例共辨识了 39 大类危险有害因素。其中，人身伤亡事故（含高处坠落、化学品中毒等）11 类，设备及系统事故类（含厂用电中断、压力容器爆炸等）8 类，火灾事故（含发电机火灾、电缆火灾等）8 类，还辨识出自然灾害类、环境事件类和社会安全类事件等，均提出对策措施建议。

本案例采用 LEC 分析法，对 L 值、E 值和 C 值分别赋分，对 D 值（风险度）设定判定标准，并按 D 值由低到高依次定义为 5 级、4 级、3 级、2 级和 1 级^[5]。依据设定的打分原则，分别对 39 类危险有害因素赋分，计算风险度，并判断风险等级，补充应对措施及建议。

本案例中风险评估结果及对策措施建议部分，对辨识的危险物料及危险化学品（重大）危险源进行说明。对各类危险有害因素及 LEC 分析法的结果提出应对措施。

3.5.2 案例实效验证

本案例实用性较强，为企业应急预案修编提供了很有价值的参考。同时在该企业应急预案专家评审时，风险分析报告作为主要送审资料提交给专家审阅，与会应急预案专家评审并一致认可。

4 风险评估改进设想

应急预案修编中风险评估目的明显，评估报告格式相对固定，其风险评估方法也被业界所认同。由此设想借助计算机技术建立风险数据库、开发适用于应急预案修编需要的风险评估软件工具。除资料收集、整理及录入由人工辅助外，（重大）危险源评估、LEC 分析计算、风险评估报告输出等工作均可借助计算机应用程序完成。随数据库中信息累加迭代，典型危险有害因素及应对措施都可通过计算机程序快速检索，评估报告也可由计算机软件一键生成，可见“事半功倍”的效果。

5 结论

论文根据《编制导则》，结合实际经验，探讨风险评估方法的选择，风险评估报告的编制，结合典型风险评估报告编制案例，验证了风险评估方法选择的适宜性，同时展望了风险评估软件化、程序化的前景，可为应急研究和企业应急管理提供参考。

参考文献

- [1] 张兴凯,雷长群,高双喜,等.GB/T 29639—2020生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则[S].
- [2] 注册助理安全工程师应急救援与事故调查[DB/OL].<https://max.book118,2019>.
- [3] 崔维贤.国家职业资格培训教程.安全评价师[M].北京:中国劳动保障出版社,2008.
- [4] 陈慧敏.4T 疏浚企业技术创新战略研究[D].重庆:重庆交通大学硕士学位论文,2023.
- [5] 孙连捷.安全评价和安全评价程序的论述[J].劳动保护科学技术,1999,19(1):24-27.
- [6] 周秉汉,刘晨,毕朝峰,等.基于 LEC 方法的大型结构物称重系统安全分析[J].山东化工,2023(12).
- [7] 罗伟波.论海上平台风险使用 LEC 法分析[J].广东化工,2020(3):30.
- [8] 安全生产风险评估报告[DB/OL].<https://wenku.baidu,2019>.
- [9] 王霞,张显,刘俞辰,等.特种设备安全防护体系的初步构建与应用研究[J].当代化工研究,2022(3):23.