

# 处置有毒气体重大泄露事故时的力量协同研究

徐胜, 范斌, 陈本健, 曹焕露, 倪伟俊

(防化学院 北京 102205)

**摘要:** 论文分析了处置行动需要参与的力量以及各种力量需要担负的任务, 探讨了处置力量之间进行协同的一般方法, 并就各阶段处置行动的具体协同方法进行了较为细致的研究。该研究成果对指导处置有毒气体重大泄露事故的力量协同具有一定的参考借鉴价值。

**关键词:** 化工厂; 协同; 救援力量

## 0 引言

随着化工行业的快速发展, 化学事故日益呈现高发态势。有毒气体重大泄露事故以其危害大、影响广、处置难的特点, 正逐步发展成当前我国所面临的最现实的非传统安全威胁之一, 成为我国核生化事故应急处置的重中之重。实践表明, 处置有毒气体重大泄露事故, 是一项可能同时牵动国家、省、市、县四级指挥层次和情报、防范、应急三个系统, 以及军队、武警、公安、环保、气象、卫生、宣传、政府等十余个部门的艰巨任务, 只有高度重视协同工作, 积极搞好多元力量之间的配合, 方能促进任务的圆满完成。

## 1 处置力量的构成及主要任务

实践表明, 参与处置有毒气体重大泄露事故的力量可能来自公安、武警、部队、医疗、环保、安监以及党政机关的多个部门。因此, 研究处置力量之间的协同问题, 必须首先了解处置力量的来源和特点, 进而准确把握处置力量之间相互关系。依据处置有毒气体重大泄露事故的需求, 结合相关实践经验, 我们认为参与处置有毒气体重大泄露事故的力量主要包括: 党政、公安、武警、防化、医疗、环保、质检、气象、通信等。

### 1.1 党政力量及其主要任务

有毒气体重大泄露事故的影响范围大、危害区域广、后果消除难, 往往可能对周边居民的生命财产安全构成严重威胁, 因而通常需要当地甚至上级的党政机关领导直接参与组织指挥, 以成立现场指挥部和相应的县(市)、省联合指挥部, 全权负责处置行动的组织与协调。其任务主要包括: 指挥各处置力量协调有序地进行处置; 搞好饮食、水电、通信、交通等各种保障; 组织指挥群众疏散, 搞好群众安置; 适时进行宣传报道, 以通报情况、安定民心、防止炒作; 等。

### 1.2 公安力量及其主要任务

有毒气体重大泄露事故可能造成重大的人员伤亡、财产损失以及社会经济秩序的紊乱, 因而通常需要公安力量参与组织指挥, 以尽快恢复周边居民的生活秩序。其力量可能涉及治安警、巡警、交警、网监、技侦、通信等。其中, 治安警和巡警主要负责对厂区外围及周边进行封控; 交警主要负责周围地区的交通管制, 以禁止无关车辆通行, 方便救援车辆进出, 引导救援力量快速进入现场; 网监、技侦和通信力量则利用自身的技术和专业优势分别担负网络信息监控、现场技术侦察和指挥通信保障等任务。

### 1.3 武警力量及其主要任务

武警力量主要是指武警消防力量。消防力量的主要任务是对厂区进行毒物侦检、灭火堵漏和空气稀释, 以消除现场的火灾和爆炸隐患, 同时通过专业设备救援被炸伤、掩埋或者被困的群众。

### 1.4 防化力量及其主要任务

防化力量主要是指各类现役防化部(分)队、预备役防化部(分)队、民兵防化分队以及当地化工厂的兼职防化救援队。其主要任务包括: 对化工厂及其周边地区进行侦察, 以实时掌握有毒有害气体的种类及扩散情况; 指导群众及救援力量进行防护; 协助救援力量救助和疏散群众; 对医疗力量救治中毒伤员提

供技术指导；根据浓度划分出中心救援区、重点救援区、一般救援区、救援影响区并设置警戒；根据风向及风速判定毒气云团的危害范围，实时监测染毒物质的浓度变化并及时上报指挥部，提供处置建议；对人员和场地进行洗消等。

### 1.5 医疗力量及其主要任务

医疗力量主要是指周边地区的医疗单位。医疗力量接到上级任务时，一方面应派出医疗组到处置现场。在指挥部的安排下开设现场救援医疗点对伤病员进行及时的抢救和紧急处理。另一方面，应在现场预备好足够的救护车，将紧急处理过的伤病员及时送到医院救治。周边医院应时刻做好准备接纳送来的伤员，准备好必须的药品及床铺位。确保人员的生命安全。

### 1.6 环保力量及其主要任务

环保力量主要是指环保监测部门。环保力量的主要任务是检测化工厂泄露对周边环境的影响，对泄露造成的环境影响进行评估。并实时监测厂外及影响区的空气状况与天气情况，提出有毒有害气体（或液体）对下风方向（下游水域）上群众可能造成的威胁；及时将监测的情况向上级反应，进而确保周边地区的群众不受到有毒有害物质的危害。

## 2 各处置力量协同的一般方法

各处置力量之间能否高效协同，对处置任务的顺利完成具有重要的影响作用。因此，针对处置行动的特殊需求，科学选择恰当的协同方法，积极提高处置行动的效率，对促进处置任务的顺利完成至关重要。

### 2.1 按计划协同的方法

按计划协同的方法，是指处置前通过制定协同计划，并在处置过程中按照既定的计划组织实施处置行动协同的方法，是实施处置行动协同的主要方法之一，通常在现场情况较清楚、救援任务较明确的条件下实施。其优点在于可事先拟制严密的计划，使协同行动具有高度的全局性、严密的科学性和一定的预见性，最大限度的保证处置行动的密切配合与协调一致。局限性在于必须事先制定严密的协同计划，对现场指挥部人员的素质要求极高；处置情况一旦发生未预料的情况（如化学品储罐意外爆炸等），计划就有可能被打乱；在实施协同时，对计划的依赖程度高，一旦参与协同的某个行动偏离计划（如毒物侦检不准确），将对整个协同行动产生危害等。

以计划协同法组织处置协同时，应重点把握以下问题。一是周密制定处置协同计划。制定计划时，指挥员要把各种可能因素考虑全面，把问题与困难设想全面，把处置方案设计全面，力争将现场态势变化控制在我设想范围之内，力求做到以协同计划指导处置行动全程。二是要保持协同计划的高度权威性。参与处置行动协同的所有行动或处置力量，都必须严格遵守协同计划，力争使每个协同动作、每个救援环节与协同计划保持一致。三是要坚持计划性与灵活性的辩证统一。计划协同法只是组织处置协同的一种方法。真实的救援现场，情况复杂多变，而协同计划仅仅是在对处置进程假设的基础上所制定的，虽然力求全面，但难免会有疏漏。因此，指挥员在组织处置协同时，不能机械地照搬照套，而要坚持计划性与灵活性的辩证统一。当现场情况变化在指挥员所预期的可控范围之内，应以计划协同为主；当现场情况变化超出指挥员的预期时，应综合运用多种协同方法，灵活处置各种复杂情况，及时调整配合不当或失谐的各种处置行动，使其恢复最佳的协同状态。

### 2.2 按任务协同的方法

按任务协同的方法，是指预先划明确切的处置任务，通过各处置行动达成相应的目的，最终实现效果叠加，形成处置合力的协同方法。使用此种协同方法的时机，一般是一种救援力量担负多种救援任务或者多种救援力量担负同一种救援任务（如消防、防化、环保力量同时担负侦察任务）时。其优点是利于指挥员对该类处置行动实施指挥控制，使该类处置行动更好地融入整体处置行动之中；能充分发挥各处置力量指挥员的积极性与主动性，使其可以自觉的根据现场情况的变化，及时调整协同行动。局限性在于，一旦某项任务未能按要求完成（如灭火堵漏），将会影响整个处置行动的顺利实施。

按任务协同时，应重点把握以下问题。一是要按能力定任务。现场指挥员应根据各处置力量的特点和

能力,合理区分处置任务,明确协同关系。参加处置行动的各处置力量指挥员应围绕现场总指挥的意图与决心,针对现场实际情况,灵活主动的组织指挥处置行动。二是要坚持目标至上的协同准则。协同时,当各力量的处置行动与整体行动目标基本一致时,应尽量减少调控的次数,主要依靠各力量间的“自协同”;当协同受环境、威胁等情况影响而偏离预定目标时,指挥员应当机立断,立即停止协同,并顺应当时情况,建立新的协同。三是要适时灵活调整。当现场情况出现重大变化(化学品储罐爆炸)时,指挥员应及时调整各救援力量的任务。在任务转换过程中,各处置力量指挥员应从有益于总体处置任务完成的角度出发,调整原有任务的协同方法与程序,积极构建适应新环境的协同关系。

### 2.3 动态协调的方法

动态协调的方法,是指在实施处置行动的过程中,根据现场情况的发展变化,临机调整处置行动与协同关系的方法,是实施处置协同的主要方法之一。在现场出现协同计划中未能考虑到的情况时,可采用动态协调的方法有效地弥补协同漏洞,使新的协同动作符合现场处置的需要。其优点在于在处置突发情况时,可以依据新的行动决心与目的,及时调整力量部署,弥补协同漏洞。局限性在于,对指挥员的能力素质要求较高,对各处置力量间的配合默契程度要求较高等。

进行动态协调时,应重点把握以下问题。一是要有良好的大局意识。各级指挥员,要有良好的大局意识,能从处置行动的全局思考处置协同问题。并根据总目标,结合各处置力量的实际情况,将总目标细化成各行动的具体协同动作,形成多种处理方案和应对措施,确保在协同动作遭到破坏时,能够迅速有效的组织新的协同动作;当任务不能一次性完成时,灵活的把任务分解为几个连贯的部分,并根据各阶段的特点与其它处置力量建立协同关系,分阶段完成任务。二是要保证在各处置行动间建立良好的互操作性。在物理域,要建立可靠性好、自动化程度高的指挥通信网络,确保各处置行动间建立顺畅的通信联络;在信息域,要提供可用性高、可靠性高的现场信息,并保证再生信息的可靠性;在认知域,要保证各处置力量的指挥员能够理解总体目的,并根据对现场态势的共同认识,做出正确的决策,达成默契的配合。三是要适当下放部分决策权。在实际救援过程中,很多情况是事先无法预料的。现场指挥员应给予参与协同的各处置力量指挥员一定的自主决策权和相互协商解决协同中出现的各种问题的权利,下级指挥员如具有一定的决策权限,就可以充分发挥他们的主观能动性,根据现场实际情况做出处置方案。同时,现场情况瞬息万变,各处置力量指挥员如具有一定的决策权限,可省去请示报告环节,及时对协同动作实施调整。

### 2.4 自主协同的方法

自主协同的方法,是指当救援现场出现了利于协同救援的时机时,由各处置力量的指挥员自主建立临时协同关系,共同完成救援任务的一种协同方法。其优点在于可以最大限度的发挥各处置力量指挥员的主观能动性。局限性在于对指挥员素质要求较高;必须迅速建立有效的指挥通信网络等。

自主协同时,应重点把握以下问题。一是充分理解现场指挥部甚至上级指挥部的意图。各处置力量指挥员只有充分理解上级意图,对现场态势做出正确的判断,才能对自身的协同动作进行准确的预设;并能根据自身对上级意图的理解,适时调整协同动作,确保协同行动顺利实施,完成作战任务。二是要充分利用其它救援行动的效果。各处置力量在完成自身任务的同时,要注意发现和利用其它处置行动创造的有利时机,通过实施新的协同行动,更好的完成救援任务。三是当发生意外情况时主动建立新的协同关系。现场情况瞬息万变,存在许多不可预测的因素。各处置力量指挥员应充分利用通信网络,与上下级和友邻保持联系与沟通,保持协同的稳定与默契;当协同中断时,能够及时有效建立新的协同关系,确保协同动作得以延续。

## 3 处置力量各阶段的具体协同方法

在处置有毒气体重大泄露事故时,各处置力量们除了要掌握一般的协同方法外,还应针对处置环节的极端复杂性,科学把握各处置阶段的具体协同方法,以提高各处置力量之间的协同效率,促进处置任务的顺利完成。依据处置有毒气体重大泄露事故的一般进程,各阶段处置力量之间的协同配合方法具体如下。

### 3.1 先期处置时的协同方法

化工厂泄露后，当地区（县）应急办公室一旦接警，应立即上报值班领导，并适时启动应急预案，组织相应处置力量立即赶赴现场。当先期处置力量到达现场后，应按照预案迅速采取行动，按任务进行协同处置。其协同的重点是各先期处置力量之间的协同，消防主要负责灭火，巡警主要负责现场警戒，交警主要负责疏导交通，治安警主要负责安抚和疏散群众。厂家和当地政府负责关、停、截、断相关水、电、气、燃料等管线，从而停止生产状态，降低泄露规模。

### 3.2 疏散群众时的协同方法

保证人民群众的生命财产安全是处置行动的核心任务。因此，在对泄露厂区进行警戒封控的同时，应组织力量尽快疏散周边群众，以防止造成我大量居民伤亡。组织疏散时，应依据专家组或防化专业人员提供的危害预测信息，有重点地组织疏散和防护。具体而言，在组织疏散时，当地党政机关应通过各种宣传手段做好宣传组织工作，以安定民心，确保疏散的有序进行；派出所、交警及相关公安力量要搞好疏散过程中的秩序维护工作，以防止踩踏事件的发生；其它相关力量要同步搞好疏散过程中的医疗保障、收容救助、疏散区的秩序维护以及安置区的后勤保障等工作。总而言之，疏散群众最关键的是如何在大家比较恐慌的情况下维持好现场秩序，让群众安全的撤离，进而最大限度减少人员的伤亡。

### 3.3 救援处置时的协同方法

在场内救援阶段，消防力量主要负责灌区侦检、灭火堵漏和空气稀释任务，防化力量主要负责厂区及致死区的侦检、搜救和洗消，环保力量主要负责对厂外和影响区的空气进行实时监测，医疗力量主要负责伤员的搜救、诊治与后送，气象组主要负责实时提供气象资料。各救援力量执行任务时，应先以消防力量为主组织协同，待灭火堵漏成功后，转以防化力量为主组织协同，从而确保各项行动的有条不紊。具体而言，侦察力量进入厂区后，应快速确定毒源的种类、危害程度、危害范围以及云团漂流的方向，为救援处置提供依据。而后消防力量在防化力量的协同配合下完成灌区侦检、灭火堵漏、空气稀释等任务。同时消防力量和其它力量利用专业器材救助被困在高层或者被掩埋的群众。而后医疗力量对救出伤病员进行现场救助而后输送到就近医疗单位。在救援的过程的当中各种救援力量应是时刻警惕，防止爆炸、坍塌等危险发生。

### 3.4 善后处理时的协同方法

待人员搜救和灭火消毒等工作相继结束后，各处置力量应向现场指挥部报告任务完成情况并请求撤出现场，现场指挥部在得到防化和环保部门提交的洗消完毕、危害区环境符合国家安全标准的报告后，应适时向上级汇报战果并请求终止处置行动。待上级批复后，现场指挥部应迅速向处置力量下达有序回撤和做好善后工作的指令。此时，医疗部门应尽快将急救站中的伤员转移至指定医院接受后续治疗；宣传部门应及时发布恢复交通、解除警戒的通告，并适时发布新闻通稿，向社会公布处置结果；防化和环保部门则应对厂区及周边地域实施终末消毒和无害化处理；当地党委和政府则应适时发布解除防护的通告，以尽快组织民众返回，恢复社会正常秩序。