

军地一体化应急物资的连续型需求研究

李玉兰¹, 骆素君¹, 吴巧云²

(1.军事交通学院 军事物流系, 天津 300161; 2.军事交通学院 装备保障系, 天津 300161)

摘要:为更好地解决军地一体化应急物流管理中连续型物资需求的配送问题,需要从物资的配送能力和需求紧迫性两方面进行分析。基于物流场理论,根据我国现阶段军地应急物资的双重管理模式,建立应急救援多配送中心物流场模型。在模型中将应急物资的配送和需求问题视为带正、负电荷的电场,其中正、负电荷分别代表配送中心和需要救援的区域,电荷数值大小分别代表配送能力的强弱及物流需求的紧急程度,并分析了单中心覆盖、多中心部分覆盖及多中心全部覆盖三种不同配送情况下应急物资的配送及与需求之间的联系。研究表明:配送能力、需求紧迫性及路网阻尼性等因素对连续型物资配送有着非常重要的影响,可为各配送中心分配适当配送量,提高运送时效性及降低任务分配的盲目性。

关键词:军地一体化; 应急物流; 物资需求; 物流场
中图分类号: E233 **文献标识码:** A

文章编号: 1009-3370 (2013) 05-0102-05

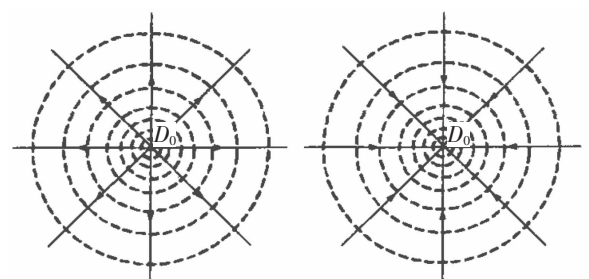
我国近些年来较为频繁地发生了多起大规模突发事件,对我国的人民生命财产安全以及生产生活造成了极为严重损害。为高效地综合管理大规模应急事件下的物流作业处理,在72小时黄金时间内完成人民生命救助及国家安全保障工作,形成全民动员、全民参与的有效管理,建设覆盖全国的高效军地一体化应急管理及救援体系已经成为当前非常急迫的建设目标^[1-5]。由于发生的地域及危害重大,我国物流管理发展还不完善,在大规模突发事件处理过程中很难保证有数量足够的专业人士参与,军队参与大规模应急事件救助工作就成为必然的选择。在这种军地大后勤应急物流管理模式下,做好应急物资的供应、物资调度以及救助人员分配等问题的研究工作,成为保障人们生命安全的重中之重。

为及时做好物资保障工作,国内外许多学者从不同角度讨论了救援物资需求预测问题^[6-9]。然而,关于军地大后勤应急物流管理模式下的应急物资需求预测分析问题,从国内发表的文献来看,军地一体化应急物资的需求预测还处于探索阶段,需要在理论研究及可行性方面深入分析^[10-12]。本文就军地大后勤应急物流管理模式下的物资需求问题进行初步分析,根据改进的物流场理论,考虑到应急救援区域的最短时间以及足够安全情况,系统地分析应急物资需求量供应。

(1990)提出在一定区域内,按照某种有序方法连接若干个规模不等的点的物流运动,就构成一个物流场;王宗喜^[14](2004)系统化并进一步完善了物流场理论,对物流场的本质与特点、物流场强、物流场势等基本概念进行了阐释,提出物流服务量守恒定律,初步构建了物流场理论体系;高丽英^[15]从宏观和微观两个方面详细分析了物流场势、场强和物流场介质等要素,并把物流场理论与军事物流领域的现实问题紧密结合,建立了最优库址选择模型、物资调运模型和最优路径选择模型;王新生等^[16](1997)研究了物流场理论在经济客体评价中的应用;毛敏^[17](2005)细化了物流场理论的应用,借鉴电磁场理论,以交通路线为电力线建立了“廊道效应”理论并进行了详细分析;汤银英^[18](2007)运用场理论来研究物流活动的基本规律,对物流场效应进行了探讨,并构造了物流效应场和物流企业发展动力场等模型。姜丽莉等^[19](2009)利用物流场理论中基于场势消耗最小原则分析了有两级存贮的军事库存系统调拨问题。

一、物流场理论及其研究进展

物流场理论的研究始于1990年。王志国^[13]



(a) 对外辐射服务 (b) 从外向内调运

图1 物流场理论中的物流中心

在物流场中,物流中心或应急物资供应中心可定义为类似于电磁场中的点电荷电场,需求物资或各处可提供的物资可定义为电场对外部辐射矢量,如图1所示。图中 D_0 表示物流中心,距离 D_0 越近的区域,电力线越密集,表示该处受物流场强越大。物流场强度越大,说明物流中心对该区域单位需求点的物资供应能力越强。这样可以根据与物流中心 D_0 的距离大小定性分析物流场强度强弱分布情况,从而判断物流中心对某一单位需求点的物资供应能力的大小。

物流量表征了物资供应中心对外服务能力的大小,其值等于流动的物资质量与流速的乘积,定义其方向与流速方向相同。设配送的物资质量为 m ,运输速度为 V ,则物流量 p 为

$$\vec{p}=m\vec{V} \quad (1)$$

物流场强 E 指单位时间内流经空间某点的物流服务量,其方向是由物资供应中心指向服务目标。物流场中某一点的场强 E 的大小与物流中心的物流服务量、物流因子、该点和中心的“距离”有关。场势是指物流中心与应急物资需求区域的物流量之差。场势 Ψ 与场强 E 的关系为

$$\Psi=-\int_0^s \frac{E}{K} dl \quad (2)$$

其中, l 为应急物资供应中心到应急物资需求区域的路径(电力线); s 为该路径的长度; \vec{E} 为场强; Ψ 为场势; K 为阻尼系数,是影响运输速度的相关因子, $0 < K < 1$ 。

二、双中心连续应急物资需求的分析模型

(一)双物流中心的军地一体化后勤

在我国部分地区出现应急事件时,通常是军地双方协同处理,在稳定社会治安、救助群众生命、减少国家和人民财产损失等方面已经形成了较好的联席关系,但在应急物资供应和配送、医疗和通信处理以及军地救援人员一体化协同指挥方面还有不足之处。此外,在经济和科技高度发达的今天,很难说有明显的战场前后方之分,纵深性的战略构想必须及早转变为全境协同、军地一体化融合的战略。根据我国社会、军队的发展状况,军地一体化应急管理的实现需要经过物资管理的一体化阶段、人员物资管理的一体化阶段和全面一体化管理阶段三个发展阶段^[20]。目前需要深化的是军地一体化应急管理变革中的第一步,即物资的一体化管理。在这里主要研究双链交织协同的军地一体化应急物

流管理问题。

(二)扩展后的军地一体应急救援物流场模型

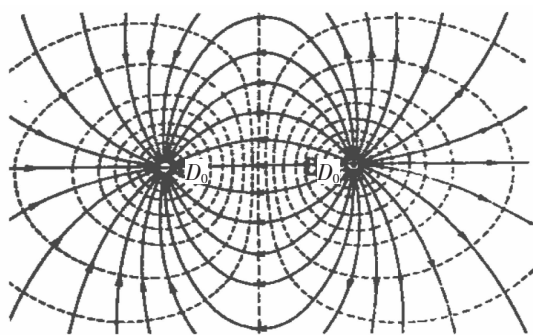


图2 军地一体化应急管理中的复合电场情况

仅以点电荷电场来说明物流场的覆盖及调运,不能充分反映应急仓库的仓储及服务能力。为了能够表现出应急仓库的服务能力,这里把点电荷扩展为带电荷的核心,电荷数量的多少表明了应急仓库的服务能力(包括仓储物资的数量和及时调度物资的能力),电荷数量多说明服务能力和覆盖能力大,电荷数量少则说明服务能力有限。在我国军地一体化应急管理初级阶段中,通常存在地方、军队两个系统的应急物资储备仓库。当存在邻近的两个物流中心或应急物资供应中心时,就相当于两个带正电荷核心,从而构成了复合电场,如图2所示。

双正电荷物流场情况类似于军地一体化双链物流布局,其中一个地方应急物流中心,另一个是军队应急物流中心。与电磁学中正电荷电场相排斥不同的是,它们是相互增强覆盖的。在分析服务区域大小时,能够综合考虑两个正电荷电场之间的覆盖关系,进而有助于选址分析。此外,电力线类似于物流中心周边的可供物资调运的道路,但这些道路的分布不同于实际的电力线分布;而且这些道路的长短不同,交通的畅通性也不相同。可引入阻尼系数 K ,用于描述物流场内阻碍物流活动、影响物流强度的各类因素,包括物流场内的气候条件、道路运输状况、司机和物流管理人员的素质及技术水平等因素对物流场强的影响程度。

应急物流的目的是通过及时有效的救援来保障人民的生命财产安全、保卫国家利益,所以需要遵守社会利益和国家利益至上、经济利益其次的原则。这样说,就需要以应急发生地为核心,不能与商业物流一样以应急物资储备中心为核心。但应急事件发生地相对来说很难预测而且特别突然,通常以人口众多地区,泥石流、洪水、森林和地震频发区,水源地,工业发达地区,政治动荡地区等为主要目标区。当发生应急事件时,这些地区将大量吸收

物资,类似于电磁学的负电荷电场。把正电荷电场看作是物资供应覆盖区,负电荷电场为需要外界物资救援的应急物资需求区,正电荷及负电荷本身分别为应急物资储备仓库和应急事件发生核心地区。

扩展之后的军地一体应急物流的物流场表达式为

$$\vec{p}=m\vec{V} \quad (3)$$

$$(\Psi_1+\Psi_2)+\Psi_0=-\sum_{i=1}^n \int_0^{S_i} \frac{E_i}{K_i} dl \quad (4)$$

上式中, Ψ_1 和 Ψ_2 分别表示地方、军队应急物流中心的可供物流量; Ψ_0 表示应急事件发生区域的原有物流量; $i=1, \dots, n$, 表示有 n 条路径(电力线)可到达应急事件发生区域, 各条路径的场强随之不同, 形成合力构成总应急物资服务量。 \vec{V} 为物流运输平均速度。物流场势的存在(即需求的紧急性以及距离的远近)对于物资的运输速度宏观上有提高, 但由于运输路径及相关影响因素, 使得这种提高仍以整体平均速度形式体现, 所以速度表现为平均速度 \vec{V} 。

(三) 军地一体化连续型物资需求模型

在应急事件发生时, 应急发生区与应急物流中心之间构成物流场运作状态。这里考虑双核心应急物流中心情况, 通常有三种调度管理方法:

1. 在地方应急物流中心覆盖范围之内, 且能够单独负担和及时处理应急事件; 或在军事应急物流中心, 且能够单独负担和及时处理应急事件。这种情况可归为单个应急物流中心调度问题, 表现形式为

$$(\Psi_1+\Psi_0)=-\sum_{i=1}^n \int_0^{S_i} \frac{E_i}{K_i} dl \quad (5)$$

或

$$(\Psi_2+\Psi_0)=-\sum_{i=1}^n \int_0^{S_i} \frac{E_i}{K_i} dl \quad (6)$$

2. 在地方和军事应急物流中心共同覆盖范围之内, 为快速方便和及时处理, 双方根据应急事件的性质(军事及地方)、物资储备数量、调度运送及时性协同处理。其调度模型表现形式为

$$(\Psi_1+\Psi_2)+\Psi_0=(-\sum_{i=1}^n \int_0^{S_i} \frac{E_{1i}}{K_i} dl)+(-\sum_{j=1}^h \int_0^{S_j} \frac{E_{2j}}{K_j} dl) \quad (7)$$

其中, n, h 分别是地方、军队的应急物流中心到达应急事件发生区域的路径数量。

3. 在地方应急物流中心覆盖范围之内, 但不能单独处理, 部分物资需从军事应急仓库调度; 或在军事应急物流中心覆盖范围之内, 但不能单独处

理, 部分物资需从地方应急仓库调度。尽管需要一定延时, 但在这种情况下互相支援调度, 肯定会比从其他地区的仓库中调度物资节约时间, 此时调度模型表现形式为

$$(\Psi_1+\Psi_2)+\Psi_0=(-\sum_{i=1}^n \int_0^{S_{1i}} \frac{E_{1i}}{K_{1i}} dl)+(-\frac{E_{2-1}}{K_{2-1}} S_{2-1}) \quad (8)$$

或

$$(\Psi_1+\Psi_2)+\Psi_0=(-\sum_{i=1}^n \int_0^{S_{2i}} \frac{E_{2i}}{K_{2i}} dl)+(-\frac{E_{1-2}}{K_{1-2}} S_{1-2}) \quad (9)$$

三、仿真算例

某一地区现有 5 万人口, 在该地区有军队应急物流中心 C1 和地方应急物流中心 C2 存在, 两个应急物流中心分布在不同位置。现此地区中的 A 地发生某类非战争性质的应急事件, 急需食品物资。由于地点 A 位于双方共同服务区, 需要共同出动服务、协同管理, 如图 3 所示。

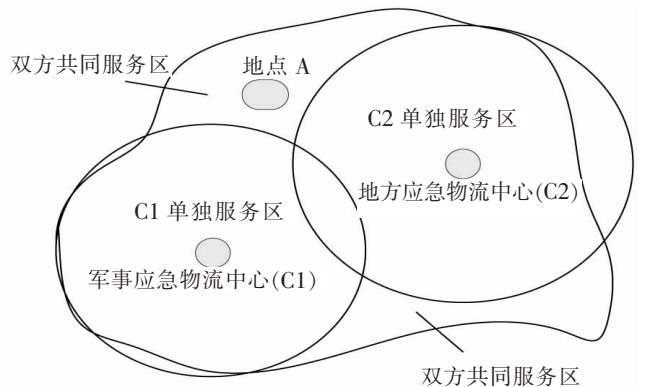


图 3 双物流中心服务区域布局

军队应急物流中心的最大物资提供能力为 100 个单位, 地方应急物流中心的最大物资提供能力为 120 个单位, 对外服务不能超过其服务能力。A 地本地可暂时调剂用于应急的物资量储备为 800 个单位, 而消耗量为 1 250 个单位。两个物流中心与应急发生地 A 的路线距离、运输速度及运力相关参数如表 1 所示。要求分析整个应急发生地区的物流量变化情况, 进而对交通管制进行全方位处理, 保证应急物资的有效供应。

表 1 军地仓储物流量运力分布

仓库性质	应急距离	运输速度	运输能力	供给量
地方仓储	50km	50km/h	60 单位/次	198 单位/h
军事仓储	70km	60km/h	40 单位/次	116 单位/h

根据相关数据和物流场强公式可得各仓储物流量运送要求, 其物资运送分配量可分地方物资供应及军队物资供应两方面考虑。

地方物资供应运输时间为1h,每次运输量为60单位;军队物资供应运输时间为1.17h,每次运输量为40单位。如果不考虑两方的道路占用等其它问题,双方1小时可供应的物资总量为:(60+35)=95。根据当前人们生活需要,白天三餐或两餐考虑,需要在3~4小时内物资到达,则当每天消耗1250个单位时,需要的物资供应运输次数 x 的计算公式为

$$95x=1250/4$$

计算可得 $x=3.29$,这样军队供应要求及地方供应要求量结果分别见表1。原有的储备物资为防止出现局势的进一步变化,通常做预防之用,军队及地方供应中心可根据各自的物资供应数量来具体考虑运输任务分配情况。

四、结论

我国幅员辽阔、人口众多、自然环境和社会环

境复杂,每年发生的突发性事件相对较多,但由于仍然是发展中国家,国力有限,还不能在应急救援方面做到完美。因此,只有把有限的资源利用好、发挥好,才能既节约社会成本,又能为民服务。军地一体化大后勤的建设是我国应急救援机制发展的终极目标,需要逐步地改进和完善,双链军地救援机制是研究热点之一。由于突发性情况的不确定性,在救援时需要尽可能地了解或预判应急事件的变化情况,并应储备一定的服务能力。此外,多救援机构的参与对于队伍建设和物资的使用更新也有着较大优势。文中从军地一体化应急管理出发,将改进的物流场理论进行扩展后发展为军地大后勤双链应急救援物流场模型,并系统地分析了物流需求量及物资供应配送问题,有助于提升应急物资供应的服务质量和可靠性。

参考文献:

- [1] 张德,龚延成. 加强军地一体应急物流体系建设[J]. 国防大学学报(军事后勤与军事装备研究), 2011(2):81-83.
- [2] 王宗喜,张志鹏,张磊. 略论军事物流与应急物流协同发展战略[J]. 后勤学术, 2010(11):64-66.
- [3] 张伟. 论多样化军事行动中的应急物流保障[J]. 物流技术, 2009, 28(1):143-147.
- [4] 沈昌礼,祝刚,乔伟. 军地一体应急物流体系建设的思考[J]. 军事交通学报, 2010, 12(4):68-70.
- [5] 李颖,顾建一. 加强军地物流一体化建设需要特别关注的问题[J]. 军事经济研究, 2011(1):35-37.
- [6] 郭瑞鹏. 应急物资动员决策的方法与模型研究[D]. 北京:北京理工大学, 2006.
- [7] 乔洪波. 应急物资需求分类及需求量研究[D]. 北京:北京交通大学, 2009.
- [8] JAMES McCRAW. H1N1 influenza in Australia and its macroeconomic effects[R]. Melbourne:Centre of Policy Studies (COPS) at Monash University, 2010.
- [9] Fiorucci P, Gaetani F, Minciardi R. Natural risk assessment and decision planning for disaster mitigation [J]. Advances in Geosciences, 2005(2):161-165.
- [10] 周晓猛,姜丽珍,张云龙. 突发事故下应急资源优化配置定量模型研究[J]. 安全与环境学报, 2007, 7(6):113-115.
- [11] Lee J-Wand, McKibbin W J. Globalization and disease:the case of SARS[J]. Asian Economic Papers, 2004(3):113-131.
- [12] 王铁宁,徐宗昌,曹珏. 应急物资保障计划辅助模型决策研究[J]. 物流技术, 2004(4):83-86.
- [13] 王志国. 物流场论及其在经济分析中的应用[J]. 地理学报, 1990, 45(1):90-101.
- [14] 王宗喜,余子山,李东,等. 物流场理论研究[J]. 物流科技, 2004, 27(11):4-5.
- [15] 高丽英. 物流场新论及应用研究[D]. 北京:后勤指挥学院, 2004.
- [16] 王新生,姜友华. 场论理论在经济客体地位评价中的应用——以河南省城市地位为例[J]. 地理科学, 1997(3):14-16.
- [17] 毛敏. 城市化进程中区域客运走廊的发展研究[D]. 成都:西南交通大学, 2005.
- [18] 汤银英. 物流场理论及应用研究[D]. 成都:西南交通大学, 2007.
- [19] 姜丽莉,张仲义,卢志舟. 基于场理论的二级军事库存调拨模型研究[J]. 物流技术, 2009, 28(7):226-228.
- [20] 李玉兰,骆素君,郭爱东. 军民一体化应急物流管理初探[J]. 物流技术, 2011(9):67-71.

Analysis on the Demand for Continuous Emergency Supplies of Military-Civilian Emergency Logistics Integration

LI Yulan¹, LUO Sujun¹, WU Qiaoyun²

(1. Military Logistics Department, Academy of Military Transportation, Tianjin 300161, China;

2. Equipment Support Department, Academy of Military Transportation, Tianjin 300161, China)

Abstract: To better address needs for continuous emergency supplies problems among integration of military and local government emergency logistics management, delivery capabilities and urgent needs of emergency supplies are both need analyzed. Based on logistics field theory, the emergency rescue logistics field model of multi-distribution centers is set up according to China's current dual management mode of emergency supplies. The distribution and demand issues of emergency supplies are regarded as the electric field with the positive and negative charges in the model. The positive and negative charges are respectively represented the distribution centers and rescue areas, and their values represent the distribution capacity and the urgency magnitude of the needs. The link between distribution and demand is analyzed with three different emergency supplies distribution cases of the single center covering, multi-centers partially covering and multi-centers full covering. Studies show that distribution capacity, demand urgency, damping of road networks and other factors has very important influence on the continuous type of material distribution, and allocate adequate distribution for distribution centers to improve transportation timeliness and reduce blind assignment.

Key words: military-civilian integration; emergency logistics; the demand for emergency supplies; logistics field

[责任编辑: 箫姚]

—————
(上接第 86 页)

Influence of Socioeconomic Status on Women's Health Risk

HUANG Jieping, YIN Qiuju

(School of Management and Economics, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China)

Abstract: Taking female labor force as the study object, two structuring equitation models about Socioeconomic Status (SES), life style, and health risk are developed and the empirical tests are given. The objective is to explore the degree of influence of SES on women's health risk. The research provides the basis for lowering female laborers' health risk and putting forward health promotion policies. The result shows: (1) there is a positive relationship between socioeconomic status and women health risk. With the rise of socioeconomic status, health risk decreases. The influence is more significant in the lowest SES population. (2) SES does not have impact on women's Health risk though life style mechanism. (3) Education and occupation are the most important influencing factors on women health risk. The influence of income on women's health risk is not significant.

Key words: women labor; socioeconomic status; health risk; life style; structuring equitation model

[责任编辑: 孟青]

—————
(上接第 101 页)

Group Decision Making for Emergency Response Based on Fuzzy Information

CHENG Tiejun, WU Fengping

(School of Business, Hohai University, Nanjing 211100, China)

Abstract: As emergency is always related to broad variety and complexity, group decision is needed to minimize the loss caused by emergent events. In emergency decision making, the decision makers may hesitate and lack knowledge. In order to solve this group decision making problem, a method that is based on incomplete intuitionistic judgment matrix is proposed for emergency management. In this paper, the incomplete intuitionistic judgment matrix is constructed to convey the information of experts in group decision making. The paper aggregates individuals' preferences into the group preferences through IFWG operator and selects the project by use of score functions. A case in emergency decision making in mudslide disaster is introduced, which demonstrates that the proposed method takes into full account of the characteristics of the group decision makers in emergency response and the application is feasible and efficient for emergency decision.

Key words: emergency event; emergency management; group decision making; incomplete intuitionistic judgment matrix

[责任编辑: 孟青]