

# 环境影响评价中累积效应分析方法的探讨

周其刚

(中煤科工集团西安研究院, 陕西西安 710054)

**摘要:**与单个环境要素的影响评价比较,累积效应评价是更为复杂和不确定性更大的一类分析工作。论文从累积效应的概念和分类出发,从基本方法和规划式方法介绍累积效应的分析方法。

**关键词:**环评 累积效应 分析方法 探讨

中图分类号:X822

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2013)01-0060-03

## A DISCUSSION ON ACCUMULATION EFFECT IN ENVIRONMENT EFFECT APPRAISAL

ZHOU Qi-gang

(Xi'an Research Institute of China Coal Technology & Engineering Group Corp, Xi'an of Shanxi)

**Abstract:** Compared to the effect appraisal of a single environment element, accumulation effect is a sort of analysis of greater complexity and uncertainty. In this paper, in regard to concept and classification of accumulation effect, basic and planning approaches have been exerted in a bid to interpret the analysis method of accumulation effect.

**Keywords:** environment appraisal, accumulation effect, analysis method, discussion.

### 1 累积效应概述

环境累积效应研究最初始于环境影响评价,即美国 Geppert.R.研究的森林开采活动对环境产生的效应。环境累积效应是指当一项行动与过去、现在以及可合理预见的将来行动结合在一起时,所产生的对环境的累加的影响,特别是指各种行动的单独影响不大,而综合起来的影响却很大的现象。

自我国逐步开展规划环境影响评价以后,累积效应评价越来越受到重视,并在实际工作中得到了运用。

累积效应分析的重点集中在三个方面<sup>[1]</sup>:①资源(例如空气质量、一种矿产资源、淡水鱼资源等);②生态系统,包括自然生态系统(如森林、湿

地生态等)、人工生态系统(如城市)及其相互作用系统(如农业生态系统);③人类社会(指影响生活质量的社会、经济和文化背景条件)。

### 2 累积效应分析方法

#### 2.1 累积效应分析方法的分类

现有的累积效应分析方法按其功能可分为三类<sup>[2]</sup>:①用于重要因果关系的描述和建模;②分析累积效应或资源改变过程的趋势;③为识别灵敏度、价值或过去损失等方面所采用的方法。例如,对地区土地利用项目,采用景观、地形和地貌图的叠合技术识别不同土地利用方式的累积效应。

为了表达累积效应,这些方法可以用下述的方式单独或同时加以运用。

(1) 影响评价方式:这是分析性地评估与大众所关心的资源或生态系统的阈值有关的联合性行动的累积效应。

(2) 规划方式:这是将一个地区内各种资源或

收稿日期:2012-11-09

作者简介:周其刚,1979年生,汉族,江苏盐城,2002年毕业于中国矿业大学,本科,工程师,自毕业后一直在中煤科工集团西安研究院从事环境影响评价工作。

生态系统所受的累积应力做最优的分配。

这两种方式是互补的,共同组成一个完整的累积效应方法学。在规划环评实践中累积效应评价方法可以分为两类:基本方法和规划式的方法,具体分析如下:

## 2.2 基本方法

这些方法在单项环境影响评价中也有运用,这里结合累积效应的特点讨论其优缺点。

(1)提问表、访问和专题小组讨论会,可用于收集为表达累积效应所需要的多种行动和资源有关的、广范围的信息。智爆法、访问知情人和公众舆论调查有助于识别地区内重要的累积效应问题。这类方法的优点是有灵活性和可以处理主观信息,缺点是不能定量,对备选方案的比较是主观的。

(2)核查表,提供了一个将常遇的(或可能的)效应和多种行动与资源并列地放在一起的一张表格,用于识别可能存在的累积效应;使用这类表核查后,分析人员不要贪图省事而忘了进一步做定界和使累积效应概念化。本法优点是系统、简明,确定是有时不灵活和不易表达互作用或因果关系。

(3)矩阵法,是利用表格来对人类活动和有关资源之间的互作用进行组织和定量化。只要获得了数据,不管是简单还是复杂的,矩阵可将每个元素方格中的数值综合起来(通过矩阵代数),以评估多种行动对单个资源、生态系统和人类社会的累积效应。本法优点是所得结果是综合的,可对多个方案进行比较,还可表示多个项目的影响;缺点是不能反映空间和时间上的变化,较麻烦,不能表示因果关系。

(4)网络和系统图解<sup>[3]</sup>,是表示造成累积效应因果关系的最出色方法。分析人员可用它分析由其它资源的直接累积后,对别的资源产生的痕量的间接影响,以及多种行动产生的多重附加效应。本法优点是便于使累积效应概念化,能表达因果关系和识别间接影响;缺点是难以建立可比性单位和不能表示时空关系。

(5)模型法<sup>[4]</sup>,是一种定量地表示累积效应的因果关系的重要技术。它可采取数学公式的形式描述累积效应,如土壤侵蚀;也可构成一个专家系统,基于一个逻辑决策程序,计算不同拟议项目的各种幕景的影响情况。本法优点是能得到明确的定量结果来表达因果关系,能表示时空综合的变化;缺点是需要大量数据,费用高和难于处理许多

交互作用。

(6)趋势分析,可以评价一个资源、生态系统和人类社会随着时间的变迁过程,以图形显示过去和将来的条件。它还可识别(也可确定)各种应力的出现及其强度在一个时段内的改变过程。对“趋势”的分析有助于分析人员识别累积效应问题,建立适用的环境基线或展示将来的累积效应。本法优点是表达累积的时间过程,识别趋势方面的问题和确定基线;缺点是需要大量基础数据,系统阈值的外推基本上仍靠主观判断。

(7)叠图技术和 GIS,在 CEA 过程中包含了与地理位置有关的信息,这有助于建立分析的边界、分析地貌和景观有关的参数,辨认出效应最强的地区。叠图可以视作是某个区域内应力的累积,也可判别每个待开发的土地单元的适宜度。本法优点是能表示累积效应在空间的式样和范围,视觉上有显明感和便于优选开发方案;缺点是局限于与地理位置有关的效应,不能明确地表示间接影响和难以表示效应的大小。

应用叠图和 GIS 技术有两类做法。一类是效应导向的(例如在一个单一资源上叠合两个或多个布有不同性质污染源的地图),另一类是资源导向的(例如将反映土地资源开发适宜度的各种地图叠置起来进行研究)。在基于 GIS 的地下水资源污染的 CEA 中,常采用效应导向的做法。它是将不同污染源在地下水中造成的污染羽流图加以叠置,然后分析含水层所受污染的累积效应(在空间内的污染分布特征)。在总体规划中,通常会用到资源容量分析来表示多种行动的累积效应;在容量分析中所包含的资源种类取决于将开展的活动以及所做综合性评价的分析范围。综合性评价范围可以大到包含地区行规划区域内的所有物理、化学、生物和社会经济因子,也可以局限于很具体的一个地块的坡度、土壤和渗透性相关的径流侵蚀作用。采用叠图和 GIS 技术将拟议行动区域的地形和地貌图、土壤和植被分布图等叠加后,可以分析出在什么位置进行开挖和施工会使累积影响最少。叠图和 GIS 还能用于总结过去的累积效应。例如,华克等人(Walker, D.A et al. 1987)利用遥感数据和 GIS 评估阿拉斯加的普鲁德霍海湾油田的累积效应。航空照片揭示:在工程建设区直接影响范围之外、延伸至很远处地表仍受到扰动,具体表现在洪水泛滥和溶洞水升温等方面的

间接影响,并由此造成了对极地冻土的影响和使冰冻的湖沼融化。这些构成了油田活动累积效应的一个重要方面。

GIS在EIA的多方面应用是不可估量的,主要有:①编制资源和效应的明细资料和用于效应的监测;②制定和执行管理计划;③制定政策;④开展研究工作;⑤依据公众舆论作决策。

### 2.3 规划式的方法

(1)承载能力分析<sup>[5]</sup>,是基于许多环境和社会经济系统存在固有的限度或阈值的事实。在生态学领域中,承载能力定义为生态系统承受应力的阈值,低于阈值时,种群和生态系统的功能可以持续地发挥。在社会领域,地区的承载能力是在能够维持向民众提供需求的各种服务的条件下容许的人群活动总和。当累积效应超过资源、生态系统和人类社会的承载能力,其后果是严重的。在累积效应评估中,承载能力分析可用于识别各种资源和有关系统(作为发展的制约条件)的阈值,并且为监测哪些尚未被利用的(承载)能力的继续合理利用提供途径。

承载能力分析在评估以下五个方面的累积效应中特别有用:①基础设施和公用设施;②空气和水质;③野生生物种群;④自然区域用于旅游、休闲;⑤土地利用规划。

确定基础设施和公用设施的承载能力可以通过直接计算得出。例如,供水系统、污水处理和交通系统的承载能力相当于这些系统的设计或实际运行能力;又如水库的供水能力不能超越起来水量和动态库容的约束。空气和水质保护的阈值是法定的各种标准值。地区的空气和水体的承载能力可以用物理和数学模型进行模拟计算求得。在确定涉及人类对资源主观利用方面的阈值时,不可能像工程系统那样通过计算求得。这是要采用基于公众舆论的目标导向性的说法。例如,将一个自然地区开发为文体、休闲区域的阈值,除了依据有关法规、标准外,还需通过广泛的社会调查,征求有关公众的意见。过去几十年中,科学家已建立了多种描述野生生物的单个种群承载能力的模型(特别是那些供狩猎用的种群);但是就整个生态系统经受应力及其恢复能力,并以发生概率的方式表达出来,却还是仍在探索中的课题。

(2)生态系统分析,能明晰地表示生物多样性

和生态系统可持续性。生态系统方法采用自然边界(如汇水区域和生态地区)和应用新的生态指数(如生物完整性指数和景观式样),生态系统分析要求广视角和整体地考虑合格的CEA所需做的工作。本法优点是以地区尺度和全方位地考虑各种组分和相互作用,能表示空间和时间上的变化以及生态系统的可持续性;缺点是局限于自然系统,时常需要在系统分析时做物种替代,对数据要求量大,景观指标还有待开发。

(3)经济影响分析<sup>[6]</sup>,是CEA的重要组成部分。因为一个地方性社区的经济状态取决于许多不同的行动。开展经济影响分析的三个步骤:①划定影响区范围;②建立经济影响模型;③确定影响的重大性。经济模型有简单的和复杂的,它在影响评价中起重要作用。本法优点是能表示经济问题,模型可给出明确的定量结果;缺点是成果的可利用性和准确性取决于数据质量、模型假设的条件和社会价值高度可变性。

### 3 结论

与单个环境要素的影响评价比较,累积效应评价是更为复杂和不确定性更大的一类分析工作。目前在发达国家已很重视累积效应评价,我国特别是开展规划环评以来也做了大量的实际工作和研究,但仍未形成系统的理论和方法学。希望累积效应评价在我国规划环评中得到进一步的发展和运用。

### 参考文献

- [1]李巍,等. 累积环境影响评价研究[J]. 环境科学进展, 1995, 3(6): 71~76.
- [2]Burris and Canter, 1997. R Burris and L Canter, Cumulative impacts are not properly addressed in environmental assessments. Environmental Impact Assessment Review, 1997, 17(1): 5~18.
- [3]Lawrence D P. Cumulative Impact Assessment at the Project Level. Environmental Impact Assessment Review, 1994, 12:254~259.
- [4]林逢春. 幕景分析法在累积影响评价中的实例应用研究[J]. 上海环境科学, 2001, 20(6): 288~292.
- [5]Johnston, et al. 1990. C. A. Johnston, N. E. Detenbeck and G. J. Niemi. The cumulative effect of wetlands on stream water quality and quantity: a landscape approach. Biogeochemistry, 1990, 10: 05~141.
- [6]Griffiths, et al. 1998. Griffiths, A, McCoy, E, Green, J, Hegmann, G. Cumulative effects assessment. Prepared for Alberta Environmental Protection by Macleod Institute for Environmental Analysis, Calgary, AB, Canada; 1998, 8, 64~88.