

环境灾害的基本特征与原理初探*

程声通 曾维华

(清华大学环境工程系, 北京 100084)

摘要 由自然条件和人为因素共同导致的环境灾害正日益引起人们的关注. 环境灾害的发生与发展机制, 环境灾害的一般原理和特征, 以及控制和防止环境灾害的原理和方法, 都是重要的研究内容. 特别是在经济高速发展的条件下, 如何处理好经济与环境之间的关系, 消除发生环境灾害的潜在原因, 以及在环境灾害发生以后如何减轻环境灾害的影响等都是环境灾害学的研究对象. 本文就环境灾害的基本概念、基本特征与原理作了初步探讨.

关键词 环境灾害, 环境灾害系统, 环境灾害学.

1 环境灾害学研究目的与意义

随着近年来人口的不断增加与经济的迅猛发展, 在世界范围内环境污染问题日趋严重, 环境灾害时有发生, 其影响历时与范围不断增加(见表 1), 其影响不亚于自然灾害, 而且有过

之而无不及, 已成为危及人类生存, 阻碍社会、经济持续、稳定与协调发展的重要因素. 如何预测和防止环境灾害的发生、发展, 模拟其影响范围与历时, 采取措施减轻影响, 评估环境灾害所造成的损失, 建立社会保险减灾对策等都是环境科学工作者面临的亟待解决的问题.

表 1 国内外重大环境灾害及其灾情一览表

年度	国家	地址	类型	灾 情
1952	英国	伦敦	大气污染	浓雾覆盖, 逆温, SO_2 与 TSP 浓度分别较平时高出 6—10 倍, 烟雾中 Fe_2O_3 促使 SO_2 氧化产生硫酸泡沫, 凝结在烟尘或凝源上形成酸雾, 4 d 内死亡人数较平时多 4000 人.
1986	前苏联	切尔诺贝利	核泄漏	影响范围遍及前苏联整个西部地区, 乃至东、西欧. 灾害所造成的严重辐射导致 33 人立即死亡, 1358 人受伤, 约有 13.5 万人迁移.
1987	印度	博帕尔	胺泄漏	导致 6400 人死亡, 13.5 万人受伤, 13.5 万人迁移.
1989	阿拉斯加	威廉王子海湾	漏油	漏油对海洋生态环境造成大范围影响, 如因肉食动物数量减少导致有机物大增. 据统计, 有 10—30 万只海鸟与 4000 只海獭死亡, 仅使 200 只海獭恢复健康就花费了 1830 万美元.
1994	中国	淮河流域	水污染	7 月中旬, 上游蓄积的大量污水排入淮河干流, 形成 70 km 长的污水团, 各类水质指标较平时高出 2—4 倍, 污水团 7 月下旬抵达洪泽湖, 造成大面积死鱼, 部分城市断水数 10 d.

然而, 无论是在灾害学研究, 还是环境科学研究中, 到目前为止尚缺乏对环境灾害学的理论与方法进行系统研究. 建立一套完整的环境灾害

* 国家自然科学基金资助项目(59578019)

收稿日期: 1995-12-20

学的理论体系,以便及时而准确地预测预报环境灾害的发生与发展,已成当务之急。

2 环境灾害学的基本概念

2.1 灾害、环境污染与环境灾害

灾害是一种意外(反常)现象,同时会给人类生存环境带来危害或损害的事件。提起灾害,人们往往联想到:火山、地震、洪水与泥石流等令人生畏的纯自然现象,而对于诸如烟雾事件、酸雨与突发水污染事故等打上人类活动烙印的事件则经常被排除在外。

环境灾害有别于自然灾害。作为给人类生存带来危害或损害人类生存环境的反常现象,灾害不仅限于各种自然现象,同时还包括那些被打上人类活动烙印的类似事件,以及有损于人类自身利益的社会现象(诸如:空难、车祸与战乱等)。其中打上人类活动烙印,并通过自然环境作为媒体反作用于人类的灾害事件,称之为环境灾害。因此,根据孕灾环境与致灾因子的不同可分为自然灾害、环境灾害与人文灾害。

环境灾害有别于一般环境污染现象,它在某种程度上具有突发性,而且在强度与所造成的经济损失方面远远超过一般环境污染现象,对人类身心健康与社会安定的影响不亚于自然灾害。环境灾害具有灾害的共性,同时也具有其特性,那就是它的发生不仅取决于自然条件,在很大程度上是人为因素造成的。环境灾害的特性决定了其研究方法既不同于一般环境污染问题,同时也有别于自然灾害问题,也就是说环境灾害学具有自己的理论体系与研究方法。

2.2 环境灾害系统

环境灾害系统是由孕灾环境、承灾体、致灾因子与灾情共同组成的具有复杂特性的大系统。其中孕灾环境是指环境灾害发生、发展与演变过程所处的空间位置,它由空气、水、土壤与阳光等自然环境要素,以及居民区、街道、工厂、城市以及国家等社会环境要素共同组成,是人类周围各种自然与社会因素的总和。孕灾环境稳定与否,直接影响着环境灾害的发生频率与强度。承灾体则是指环境灾害的承纳体,包括城

镇、农田与工厂等财富聚集体,是包括人类自身在内的物质文化环境的集合。所谓致灾因子是指可能造成环境灾害的孕灾环境中的异变因子。而灾情则是指一定孕灾环境与承灾体条件下,因环境灾害所导致某一区域内,一定时期生命与财产损失,它是孕灾环境、承灾体与致灾因子综合作用的产物。

2.3 环境灾害学

环境灾害学探索环境灾害的发生、发展与演变的客观规律,揭示环境灾害的自然与社会属性,分析各类环境灾害的时、空与强度的分类特征,研究其成因机理与致灾过程,并据此确定科学有效的防灾、减灾与抗灾对策,最终达到减轻环境灾害所造成的损失,造福人类的目的。

3 环境灾害的基本特性

3.1 环境灾害的被动诱发性与群聚性

环境灾害的被动诱发性是指环境灾害的发生往往是在一定自然条件下发生的,特别是由一些自然灾害诱发的特性。例如:输油管线漏油事故的发生很大程度上是由地震、洪水与泥石流等自然灾害诱发。环境灾害的群聚性是指由于致灾因子与承灾体在时空上分布的不均匀性,导致了环境灾害在时空上相对聚集与分散的特性。

3.2 环境灾害的突发性与影响的持续性

环境灾害有别于环境污染,具有突然发生的特性,诸如:核泄漏事故,海上溢油事故与化工厂毒物泄漏事故等。环境灾害往往在几个小时到数十天内,对承灾体形成强大冲击,影响水平较通常情况下的环境污染水平高出许多倍。

环境灾害对承灾体的影响的持续性表现为环境灾害影响历时较其它灾害(诸如:洪水、地震与泥石流等)长,特别是对生态环境的影响往往不是几年内可恢复的。如核泄漏事故等。

3.3 环境灾害的多样性与差异性

环境灾害是多种多样的,其成因与机理,发生、发展与演变过程,影响所及的时空范围等方面都存在极大差异,这就产生了环境灾害的多样性与差异性。著名的马斯河谷烟雾事件,多诺

拉烟雾事件,伦敦烟雾事件与四日事件均是大气环境灾害,但它们的形成原因,发生、发展与演变过程却有很大差异.环境灾害的多样性与差异性要求对各类环境灾害进行分门别类的专门研究,在此基础上才能进行环境灾害的总体研究.

3.4 环境灾害的可控性与不可完全避免性

环境灾害有别于自然灾害,它包含有极大的人为因素.人类不能抗拒自然规律,但可约束自身行为;因此人类同样可以控制环境灾害的发生与发展,至少可以减少环境灾害的发生.

尽管环境灾害具有可控性,但它又是不可能完全避免的,特别是那些由自然灾害诱发的环境灾害更是如此.由于人类认识与改造能力的有限,人类的各项活动必然带有一定盲目性,只能最大限度地防灾减灾.

4 环境灾害学的基本原理

4.1 环境灾害发生、发展与演变的对立统一

环境灾害发生、发展与演变过程自始至终都充满着诸多因素此伏彼起的矛盾运动,从而构成相互制约的对立统一体.环境灾害是人与自然这一对立统一体的特殊表现形式.人作为环境灾害的致灾因子,同时又是承灾体,离开人类的存在,孕灾环境无任何意义可言,反映人与自然对立统一关系的环境灾害也就不存在了.

4.2 环境灾害发生、发展与演变的量变质变

环境灾害现象是一个从量变到质变的过程.在量变阶段,促进与制约环境灾害形成和发生的诸因素往往处于彼此消长、势均力敌的矛盾斗争之中,这时尚不构成对承灾体的威胁,还只是一种潜在的危险.当促进因素经一段时间量的逐渐积累并达到一定的“度”(临界点)时,就会发生质变,现实的环境灾害就诞生了.正是在这一原理支配下,环境灾害现象才表现出周期性演变的规律.

4.3 环境灾害研究的信息反馈

环境灾害在时间序列上服从自孕育期开始,经过潜伏期、爆发期、持续期与衰减期,至平息

期为止的演化规律.环境灾害的不同演变阶段,人们所作的决策显然不同,而决策的客观依据则是来自有关灾情的信息反馈.环境灾害研究是建立在对灾情反馈信息的追踪监测和综合分析基础之上的.没有全面系统的环境灾害信息反馈,就无法在环境灾害面前及时制定与采取正确的防灾减灾策略.环境灾害研究的信息反馈原理为环境灾害反馈决策提供了理论依据.

4.4 环境灾害研究中治标与治本互促益

环境灾害学研究的最终目的在于有效地防治环境灾害,而防治措施则有治标与治本之分.治标者具有投入少、见效快两大优点,缺点是效果持续性差,根治不彻底;治本者则具有效果持续性长的突出优点,但相对投入多、见效慢.它们之间的关系实际上是短期对策与长期对策互促益、相得益彰的关系,而不是相互排斥的关系.治标过程中会潜在地产生治本的作用,而治本过程中也会不断显露治标的功能.因此,在环境灾害防治的实际工作中,应将治标措施与治本措施综合起来加以运用,统筹兼顾.

4.5 环境灾害危机管理

所谓“环境灾害危机”是指环境大系统由环境灾害引起的危险状态和紧张状态,是环境系统发生紊乱的一种表现形式.若想最大限度地避免或减轻环境灾害对承灾体造成的不良影响,提高承灾体对环境灾害的抵抗与承受能力,就必须了解如何科学地预防、避免与处理环境灾害危机.鉴于环境灾害危机的危害性、意外性与紧急性特征,环境灾害危机管理也通常具有不确定性、应急性与预防性三大基本特征.

参 考 文 献

- 1 施亚凤等.中国自然灾害灾情分析与减灾对策.湖北:湖北科技出版社,1992
- 2 马宗晋等.中国重大自然灾害对策.北京:科技出版社,1993
- 3 周祖德,徐长乐.灾害论.浙江:浙江教育出版社,1990
- 4 马宗晋等.灾害与社会.北京:地震出版社,1990
- 5 史培军.灾害研究的理论与实践.南京大学学报,自然灾害研究专辑:1991:38

ment models have been gained, which have provided important scientific basis with guidance significance for construction project of the protection forest system in the upper reaches of the Changjiang River.

Key words: construction project of the protection forest system in the Changjiang River, ecological environment, social economic environment, ecologic-economy protection forest system.

Tentative Approach to the Principles and Features of Environmental Disasters. Cheng Shengtong and Zeng Weihua (Dept. of Environ. Eng., Tsinghua University, Beijing 100084); *Chin. J. Environ. Sci.*, 17(5), 1996, pp. 76—78

The Environmental Disasters caused by the natural and artificial factors are more and more noticeable. The important research contents consist of the occurring and expanding mechanisms of environmental disasters, the ordinary principles and features of environmental disasters, and the principles and methods which environmental disasters are controlled and avoided by. It is all the objects of studying environmental catastrophology that how to deal with the relation between economic development and environmental protection, how to remove the hidden dangers of environmental disasters, and how to reduce the influence of the disasters after disasters occur. The basic concepts, features and principles of environmental disaster will be approached tentatively in this paper.

Key words: environmental disaster, environmental disaster system, environmental catastrophology.

Study Quantitatively on Industry-Environment System Sustainable Development. Feng Yuguang (Dept. of Physics, Shanxi Normal University, Linfen 041004), Wang Huadong (Institute of Environ. Sciences, Beijing

Normal University, Beijing 100875); *Chin. J. Environ. Sci.*, 17(5), 1996, pp. 79—81

The characteristics of interaction in industry-environment system was analyzed using system theory, a quantitative criterion was set up, and the sustainable development problem of regional industry-environment system was studied quantitatively using the criterion.

key words: industry-environment system, sustainable development, sustainable development criterion.

A Review on the Technology of Oil from Sludge by Low Temperature Thermo-Chemical Conversion. He Pinjing et al. (School of Environ. Eng., Tongji Univ., Shanghai 200092); *Chin. J. Environ. Sci.*, 17(5), 1996, pp. 82—86

The paper gives a review on the research and developing situation about the process of oil from sludge by a low-temperature thermo-chemical conversion. It is involved in the mechanism, kinetics, technological factors, flowage, equipments, environmental and economic features and so on. The technical characteristics of the process is a distillation process of the organics. The conclusion is that the maximum oil yield can be achieved under the temperature 450°C and retention time 0.5 hour, the process is a net energy exporter, the final effluences of the process meet the current environmental standards, the treatment cost of the process is lower than the incineration process and the thermo-chemical technology used for the sludge treatment can be commercialized applied. Finally, the main equipments of the process have been appraised in a pilot scale test.

Key words: oil from sludge, sludge conversion by a low-temperature thermo-chemical process, sludge treatment.