

Shui Shengtai huanjing Weiji yingji yu'an bianzhi he chuli jishu

水生态环境危机应急 预案编制和处理技术

宋东辉 编著
徐 晶



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

水生态环境危机应急 预案编制和治理技术

王 强 主编
王 强 副主编

中国环境科学出版社
北京



广东省公务员和专业技术人员培训系列教材

水生态环境危机应急预案编制和处理技术

宋东辉 编著
徐 晶



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书就水生态环境危机管理的主要问题进行探讨,以近几年我国发生的重大水生态环境问题为背景,研究相关的处理技术和分析方法,系统地分析了水生态环境危机事件可能产生的类型、成因和技术特点,对水生态环境危机事件的预测、预报、预防、预案编制、反应处理、善后管理以及应对能力进行了全面的阐述。同时,以我国近期发生的水生态环境危机事件为例,进行了剖析,既有理论基础,又有实用的可操作性,对水生态环境危机事件管理有一定的指导作用。

本书既可适应水利系统公务员培训的需要,也可作为水利专业技术人员继续教育的参考教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

水生态环境危机应急预案编制和处理技术/宋东辉,
徐晶编著. —北京:中国水利水电出版社, 2009
(广东省公务员和专业技术人员培训系列教材)
ISBN 978 - 7 - 5084 - 6643 - 9

I. 水… II. ①宋…②徐… III. 水环境:生态环境-环境治理-中国-技术培训-教材 IV. X143

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 116665 号

书 名	广东省公务员和专业技术人员培训系列教材 水生态环境危机应急预案编制和处理技术
作 者	宋东辉 徐晶 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www. waterpub. com. cn E-mail: sales@ waterpub. com. cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	170mm × 240mm 16 开本 10 印张 185 千字
版 次	2009 年 7 月第 1 版 2009 年 7 月第 1 次印刷
印 数	0001—4500 册
定 价	30.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

广东省公务员和专业技术人员培训系列教材

编 委 会

主 任：欧真志

副主任：林存德 陈康团

成 员：赵伟光 李志红 李长峰 邱 毅 陈雄贵

覃立模 李立朗 田京生 邱苗地 庄迪悦

曾祥华 周钦声 张俊棉 温捷香 何启谋

卓春林 杜 伟 黄益民

本 书 编 委 会

主 任：李粤安

副 主 任：何承伟 茜平一 刘 敏 邓莉影

成 员：黄 涛 林进胜 李杰夫 刘志标 曾建生

胡振才 朱福暖 张仁宙 邝明勇 罗 列

薛必银

项目负责人：刘 敏 黄其忠 薛必银

项目组成员：黄俊华 张 云 宋东辉 徐 晶

积极预防和妥善处置突发公共事件，是维护人民群众利益和社会稳定，构建社会主义和谐社会的重要任务，是对各级党委、政府执政能力的现实考验。我省正处于改革和发展的关键时期，必须把积极预防和妥善处置突发公共事件摆在突出位置，认真抓好。

广东省人事厅组织省直单位编写突发公共事件应急管理培训系列教材，是一项具有战略意义的基础性工作。要利用好这套教材，对全省公务员和专业技术人员开展全员培训，提高预防和处置突发公共事件能力。

各部门、各单位要以对党和人民高度负责的态度，精心组织培训，全省公务员和广大专业技术人员要积极参加培训，我们共同努力，为建设经济强省、文化大省、法治社会、和谐广东，实现全省人民的富裕安康而奋斗！

2007年1月3日

序 言

党的十六届六中全会提出了构建社会主义和谐社会的重大战略任务，而“完善应急管理体制机制，有效应对各种风险”则是维护人民群众利益，保证社会稳定，构建社会主义和谐社会的重要任务之一。突发公共事件影响到国家的政治、经济、文化、社会和生产生活的各个方面。中共中央政治局委员、广东省委书记张德江指出：我省正处于改革和发展的关键时期，必须把积极预防和妥善处置突发公共事件摆在突出位置，要提高预防和处置突发性公共事件能力，为构建社会主义和谐社会提供保证，这是在新的历史时期对各级党委政府执政能力的考验。提高公共危机应对意识，加强公共危机应急管理能力，进一步完善公共危机应急管理体制，探索公共危机应急处理的新措施和新方法，是政府部门以科学发展观统领全局，开展公共管理的具体要求，对全面建设和谐社会，具有十分重要的意义。

水资源是基础性的自然资源、战略性的经济资源，是生态与环境的控制性要素。水利作为国民经济和社会发展的重要基础设施，在构建社会主义和谐社会中，肩负着十分重要的职责。广东面临南海，地处热带、亚热带的季风气候区，洪涝和台风灾害频繁，降雨时空分布不均，洪涝灾害、干旱缺水、水质污染和水土流失仍然是广东水利的主要问题。随着广东经济的快速增长和城市化水平的不断提高，人口与水资源、水环境的矛盾不断加剧，突发公共水危机事件时有发生，因此，在构建防洪减灾水利工程体系的同时，强化公共水危机的应急意识，培养建设一支应对水危机的高素质水利队伍，全面提高应对突发公共水危机事件的管

理能力，是实现水资源的优化配置，保证水安全，构建社会主义和谐社会的重要保障。目前，我省突发性公共水危机事件的应急管理有一定基础，通过制定和实施防洪应急预案，实现从控制洪水向洪水管理的转变，有效地抗御了广东大江大河流域性的洪涝灾害。但是，面对全球气候异常变化及人类活动的加剧，预防和处置突发公共水危机事件的能力亟待提高。迄今为止，在公共水危机应急管理方面，尚未有系统的管理培训教材。因此，组织编写突发公共水危机事件应急管理教材，对加强水利系统干部职工公共水危机应急管理教育与培训，提高应对与处理公共水危机的能力和应急管理水平，具有十分重要的现实意义。

突发水危机事件应急管理是突发公共事件应急管理的一个重要方面，也是水利系统所要面对的公共危机管理的重要内容。由广东省水利厅负责编写的《突发公共水危机事件应急管理》一书，是广东省人事厅统一规划的突发公共事件应急管理培训系列教材之一，是对全省公务员尤其是水利系统的公务员和专业技术人员开展全员应急管理培训的重要教材。该书编写人员由我省水行政管理部门和水利类高等学校管理人员及专业技术人员组成，他们既有水利专业理论知识，又具有处理突发水危机事件的实践经验。教材较系统地研究和分析了突发公共水危机事件的发生、发展过程、危机结果与善后处理，归纳了水危机事件的类别，借鉴吸收了国外的先进理念，提出了各类水危机事件的预防及其应急处理的方法。

该书既是水利系统应对突发公共水危机事件的经验总结，更是对预防和应对突发公共水危机事件应急管理一般规律的探索，凝聚了该书全体编著人员的辛勤劳动和心血。

该书的出版对开展系统公共水危机应急管理的全员培训，全面提高水利系统公务员和专业技术人员应对突发性公共水危机事件能力，最大限度地预防和减少突发性公共水危机的发生，减少洪涝等自然灾害对人类的伤害，促进人与自然和谐相处，构建和谐社会都具有十分积极的作用。

广东省水利厅厅长 **黄柏青**

2007年6月

前 言

水生态环境危机是水危机应急管理的重要内容之一，是水安全管理的全新课题。本书就水生态环境危机管理的主要问题探讨，以近几年我国发生的重大水生态环境问题为背景，研究相关的处理技术和分析方法，系统地分析了水生态环境危机事件可能产生的类型、成因和技术特点，对水生态环境危机事件的预测、预报、预防、预案编制、反应处理、善后管理以及应对能力进行了全面的阐述。同时，以我国近期发生的水生态环境危机事件为例，进行了剖析，既有理论基础，又有实用的可操作性，对水生态环境危机事件管理有一定的指导作用。

本书是根据广东省人事厅制定的公务员和专业技术人员培训计划的要求，按照《国家突发公共事件总体应急预案》的编制大纲由广东省水利厅组织编写的。既可适应广东省水利系统公务员培训的需要，也可作为水利专业技术人员继续教育的参考教材。

本书是突发公共水危机事件应急管理及处理技术系列丛书的第三本，全书由广东水利电力职业技术学院宋东辉和徐晶共同编著。系列丛书由广东省水利厅人事处组织编写，广东水利电力职业技术学院继续教育分院薛必银负责具体编审组织工作，黄俊华、张云参与调研及资料收集等工作。

在本书的编审过程中，水利部珠江水利委员会张立、广东省水利水电科学研究院黄锦林、广东水利电力职业技术学院赵奎霞以及水利厅有关专家等

提出了许多宝贵意见，在此表示衷心的感谢。

此外，在本书编写过程中，还参考了许多文献和专著，受益匪浅，在此向有关作者表示衷心的感谢。

作 者

2009年2月于广州

目 录

第六章 咸潮应对技术 / 102

第一节 咸潮及其管理 / 103

第二节 污染物逆流分散运移特性与咸潮问题 / 106

第三节 感潮河道水动力学分析 / 109

第四节 咸潮处理技术 / 115

第七章 水生态修复技术 / 120

第一节 河流生态的修复技术 / 121

第二节 人工湿地技术 / 129

第三节 人工湿地计算理论 / 135

参考文献 / 146

突发公共水危机事件应急管理及处理技术系列丛书目录 / 147



第一节 水生态和水环境概述

第二节 水生态和水环境危机

第一节 水生态和水环境概述

一、水生态

(一) 生态系统的基本概念

1. 生态系统

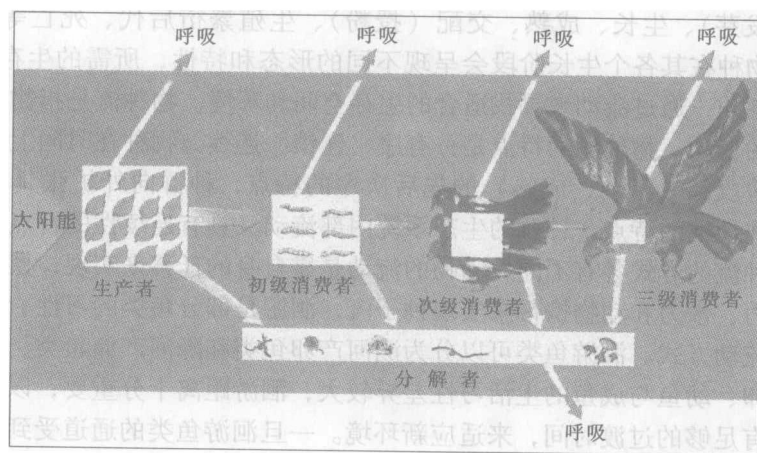
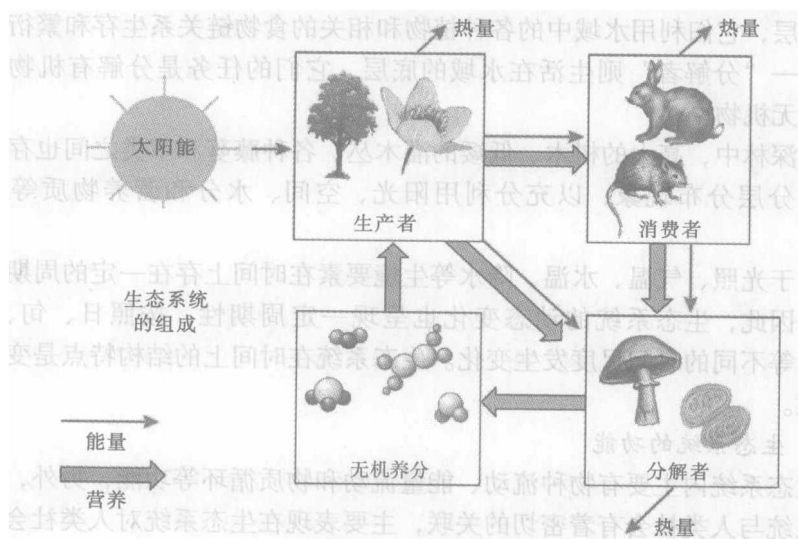
生态系统是指在一定的空间内，在生物群落与环境之间依靠物种流动、物质循环、能量流动、信息传递和价值流动等方式建立起来的相互联系、相互制约，并形成有自调节功能的整体。生态系统有几个特征：①生命是组成的主体；②生物种群、环境之间形成流动、转换、传递、交换的稳定循环关系；③系统不是处于绝对的周期性循环运动状态，而是动态演进的相对稳定循环状态；④生态系统受到外界的干扰，其循环变化的稳定状态会遭受破坏；⑤生态系统遭受外界的干扰较小时，其循环变化的稳定状态可以恢复，干扰大时，则不能恢复。

2. 生态系统的结构

生态系统各要素之间相互联系、相互作用的方式，即为生态系统的结构。生态系统的结构主要有两个：营养结构和空间与时间结构。

(1) 营养结构。生态系统中，各生物种类之间存在一定的营养传递关系，并形成一种的稳定结构。首先，生物与环境之间也存在营养物质的循环关系：环境中存在的无机物质被绿色植物和某些细菌（生产者）通过光合作用制造为有机物质——碳水化合物，并进一步合成蛋白质和脂肪。这些有机物质为动物（消费者）提供其生存、繁衍所必须的食物，并构成动物之间的食物链。动植物新陈代谢物质、残肢（枝）、落叶和枯死体等经过细菌、真菌、放线菌、土壤原生动物和部分小型无脊椎动物的分解，把复杂的有机物质还原为简单的无机物质，在回归到大自然中，从而完成生物与环境之间的营养物质循环过程。生态系统的组成见图 1-1。

动物之间的营养结构是由食物链来反映的，见图 1-2。食物链是指有机物质的生产者（植物）、消费者（动物）和分解者（微生物）之间的食物连接关系。有机物生产者将无机物转化为有机物，生产出蛋白质和脂肪。消费者——动物没有能力利用无机物制造有机物，只能通过食用植物来获取所需的蛋白质和脂肪，以满足其生存和繁衍的需要。动物按其在食物链上的地位分为植食动物、一级食肉动物和二级食肉动物三类。植食动物，例如通常说的食草动物，是初级消费者。一级食肉动物是以植食动物为食物的动物，以一级食肉动物为食的是二级食肉动物。分解者分解动植物有机组织，



产”，为其他水生动物提供食物。浮游动物、鱼类等“消费者”则生活在水域的中层，它们利用水域中的各种植物和相关的食物链关系生存和繁衍。微生物——“分解者”则生活在水域的底层，它们的任务是分解有机物，并还原为无机物。

在深林中，高大的树木、低矮的灌木丛、各种藤蔓和草类之间也存在在空间的分层分布现象，以充分利用阳光、空间、水分和营养物质等生境资源。

由于光照、气温、水温、降水等生境要素在时间上存在一定的周期变化规律。因此，生态系统的动态变化也呈现一定周期性，按照日、旬、月、季、年等不同的时间尺度发生变化。生态系统在时间上的结构特点是变化的周期性。

3. 生态系统的功能

生态系统内主要有物种流动、能量流动和物质循环等功能，另外，由于生态系统与人类社会有着密切的关联，主要表现在生态系统对人类社会具有服务功能和人类对生态系统具有重大的影响。

(1) 物种流动。生命是一个周期性的遗传过程，任何生命都经历孕育、出生（发芽）、生长、成熟、交配（授粉）、生殖繁衍后代、死亡等过程。不同的物种在其各个生长阶段会呈现不同的形态和特性，所需的生存空间、环境也不同，通过流动来寻找适合的生存空间和环境。物种流是指物种在空间位置的变动。物种流的特点是：有序、连锁、连续。物种在时间上具有季节性、阶段性（年幼、成熟）的先后次序的特点，种群向外扩张具有群体性的、连锁性的特点，种群的生态系统内部流动又具有连续性的特点。

物种流的方式各有不同，动物的流动是靠自身的迁移来实现，植物则是利用风力、水力和动物携带来实现种子流，洄游是部分鱼类的习性、是鱼类的一种流动方式。洄游鱼类可以分为溯河产卵鱼类和降河产卵鱼类，主要原因是鱼卵、幼鱼与成鱼的生活习性差异较大，洄游距离十分重要，以确保幼鱼能够有足够的过渡时间，来适应新环境。一旦洄游鱼类的通道受到阻隔或改变，将危及洄游鱼类的生存。

(2) 能量流动和物质循环。生态系统能量流动是以食物链为通道进行，是生化能的形式流动。生态能量流动首先是生产者（植物）吸收太阳能，通过光合作用转化为碳水化合物、蛋白质和脂肪，为动物提供生存和繁衍所需的能量，微生物通过分解动物代谢物和残渣而获得能量。生态系统能量流动过程中向大气散热，释放部分能量，所以生态能量流动是单向递减的流动过程，符合热力学的第一定律和第二定律。

生态物质循环是指各种营养物质的循环。营养物质在生物之间的流动以