

环境科学

(HUANJING KEXUE)

ENVIRONMENTAL SCIENCE

第33卷 第12期

Vol.33 No.12

2012

中国科学院生态环境研究中心 主办
科学出版社 出版



目次

特别策划:再生水灌溉利用生态风险研究专题

序 陈卫平 (4069)
再生水灌溉利用的生态风险研究进展 陈卫平, 张炜铃, 潘能, 焦文涛 (4070)
绿地再生水灌溉土壤微生物量碳及酶活性效应研究 潘能, 侯振安, 陈卫平, 焦文涛, 彭驰, 刘文 (4081)
绿地再生水灌溉土壤盐度累积及风险分析 潘能, 陈卫平, 焦文涛, 赵忠明, 侯振安 (4088)
再生水灌溉对土壤性质及重金属垂直分布的影响 赵忠明, 陈卫平, 焦文涛, 王美娥 (4094)
模型模拟再生水灌溉对土壤水盐运动的影响 吕斯丹, 陈卫平, 王美娥 (4100)
模型模拟土壤性质和植被种类对再生水灌溉水盐运移的影响 吕斯丹, 陈卫平, 王美娥 (4108)
再生水灌溉农田土壤镉累积规律模拟研究 赵忠明, 陈卫平, 焦文涛, 王美娥 (4115)
再生水灌溉土壤人工合成麝香累积模型模拟 王美娥, 陈卫平, 焦文涛 (4121)
城市绿化草坪再生水灌溉对地下水水质影响研究 王巧环, 陈卫平, 王效科, 任玉芬, 张烨 (4127)
北京市再生水的公众认知度评估 张炜铃, 陈卫平, 焦文涛 (4133)

研究报告

北京地区臭氧时空分布特征的飞机探测研究 陈鹏飞, 张蕾, 权建农, 高扬, 黄梦宇 (4141)
世博会期间上海市大气挥发性有机物排放强度及污染来源研究 王红丽, 陈长虹, 黄海英, 王倩, 陈宜然, 黄成, 李莉, 张钢锋, 陈明华, 楼晟荣, 乔利平 (4151)
贡嘎山本底站大气中 VOCs 的研究 张军科, 王跃思, 吴方堃, 孙杰 (4159)
区域大气环境风险源识别与危险性评估 张晓春, 陈卫平, 马春, 詹水芬, 焦文涛 (4167)
稻草烟尘中正构烷烃和正构脂肪酸的碳同位素 刘刚, 孙丽娜, 李久海, 徐慧 (4173)
汽油轿车 NEDC 循环超细颗粒物排放特性 胡志远, 李金, 谭丕强, 楼狄明 (4181)
城市道路绿化带不同植物叶片附尘对大气污染的磁学响应 隆茜, 周菊珍, 孟颖, 达良俊 (4188)
闽江口养殖塘水-大气界面温室气体通量日进程特征 杨平, 仝川, 何清华, 黄佳芳 (4194)
模拟增温对冬小麦-大豆轮作农田土壤呼吸的影响 刘艳, 陈书涛, 胡正华, 任景全, 沈小帅 (4205)
广西大石围天坑中多环芳烃的大气传输与分异 孔祥胜, 祁士华, 孙寿, 黄保健 (4212)
松花江流域冰封期水体中多环芳烃的污染特征研究 马万里, 刘丽艳, 齐虹, 白杨, 刘吉敏, 陈忠林, 李一凡 (4220)
温州城市河流中多环芳烃的污染特征及其来源 周婕成, 陈振楼, 毕春娟, 吕金刚, 许世远, 潘琪 (4226)
温州城市河流河岸带土壤中 PAHs 的污染特征与来源 周婕成, 毕春娟, 陈振楼, 王璐, 许世远, 潘琪 (4237)
辽河水系沉积物中 PAHs 的分布特征及风险评估 武江越, 刘征涛, 周俊丽, 高富 (4244)
某炼油厂退役场地土壤与浅层地下水酚类污染特征研究 裴芳, 罗泽娇, 彭进进, 祁士华 (4251)
某大型焦化企业污染场地中多环芳烃空间分布的分异性特征 刘庚, 郭观林, 南锋, 魏文侠, 李发生, 毕如田 (4256)
太原市市灌区有机氯农药垂直分布特征及源解析 廖小平, 张彩香, 赵旭, 向青清, 李佳乐 (4263)
上海市崇明岛农田土壤中多环芳烃分布和生态风险评价 吕金刚, 毕春娟, 陈振楼, 周婕成, 韩景超 (4270)
近 50 年来深圳湾红树林湿地 Hg、Cu 累积及其生态危害评价 李瑞利, 柴民伟, 邱国玉, 贺蓓 (4276)
北运河源头区沙河水库沉积物重金属污染特征研究 张伟, 张洪, 单保庆 (4284)
太湖表层沉积物重金属赋存形态分析及污染特征 秦延文, 张雷, 郑丙辉, 曹伟 (4291)
典型季风型温冰川消融期融水化学日变化特征 朱国锋, 蒲焘, 何元庆, 王培震, 孔建龙, 张宁宁, 辛惠娟 (4300)
螺-草水质净化系统氮素环境归趋的实验研究 周露洪, 谷孝鸿, 曾庆飞, 毛志刚, 高华梅, 孙明波 (4307)
固定化果胶酶抑制铜绿微囊藻生长研究 沈清清, 彭谦, 赖泳红, 纪开燕, 韩秀林 (4316)
采用膜污染指数评估天然有机物在低压超滤膜中的污染行为 肖萍, 肖峰, 赵锦辉, 秦潼, 王东升, 冯金荣, 许光 (4322)
水体中甲基汞光化学降解特征研究 孙荣国, 毛雯, 马明, 张成, 王定勇 (4329)
土霉素在乙酸水溶液中的臭氧氧化降解研究 李时银, 李小荣, 朱怡苹, 朱江鹏, 王国祥 (4335)
酰胺咪唑光降解效能与机制及其影响因素研究 陈超, 赵倩, 封莉, 张立秋 (4340)
利用 FeS 去除水中硝基苯的试验研究 王夏琳, 李睿华 (4346)
地下污水管线泄漏原位自动监测模拟实验研究 郭磊, 贾永刚, 付腾飞, 刘晓磊, 赵战坤 (4352)
表面活性剂改性沸石对水中酚类化合物吸附性能研究 谢杰, 王哲, 吴德意, 李春杰 (4361)
抗生素类制药废水厌氧消化产物急性毒性的检测 季军远, 邢雅娟, 郑平 (4367)
废砖块作为人工湿地填料的除磷能力研究 王振, 刘超翔, 李鹏宇, 董健, 刘琳, 朱葛夫 (4373)
基于生物沸石复合滤料的间歇式脱氨水处理 庆承松, 鲍韬, 陈天虎, 陈冬, 谢晶晶 (4380)
硝酸盐对厌氧生物膜和颗粒污泥的同时产甲烷反硝化性能影响研究 钟晨宇, 叶杰旭, 李若愚, 陈胜, 孙德智 (4387)
水平电场作用下活性污泥的脱水研究 季雪元, 王毅力, 冯晶 (4393)
多重环境因子对氟胺磺隆在土壤中的降解的影响 宋宁慧, 单正军, 石利利, 郭敏, 许静, 孔德洋 (4400)
碱后处理对互花米草沼渣理化特性的影响研究 陈广银, 郑正, 常志州, 王海芹, 叶小梅 (4406)
含砷废渣高温烧结过程砷的矿物相结构变化与环境释放行为 王兴润, 农泽喜, 王琪 (4412)
国家大气污染物排放标准体系研究 江梅, 张国宁, 张明慧, 邹兰, 魏玉霞, 任春 (4417)
环境基准向环境标准转化的机制探讨 毕岑岑, 王铁宇, 吕永龙 (4422)
对“有毒重金属”实施 2 种总量控制监管方式的利害分析 傅国伟 (4428)
《环境科学》第 33 卷(2012 年)总目录 (4434)
《环境科学》征订启事(4099) 《环境科学》征稿简则(4166) 信息(4180, 4219, 4225, 4275) 专辑征稿通知(4172)

环境基准向环境标准转化的机制探讨

毕岑岑^{1,2}, 王铁宇^{1*}, 吕永龙¹

(1. 中国科学院生态环境研究中心城市与区域生态国家重点实验室, 北京 100085; 2. 中国科学院大学, 北京 100049)

摘要: 中国正逐步开展较系统的环境基准研究工作, 为制订更加合理有效的环境标准提供科学依据。以探索环境基准向环境标准在中国转化的适宜机制为目的, 将中国的环境基准和标准研究制定现状与美国、加拿大、澳大利亚等发达国家对比, 总结出发达国家环境基准向环境标准转化的四点共性特征以及中国在相应方面存在的问题, 在此基础上提出由包含中央和地方两个层次的机构职责模块, 涵盖影响因子体系及其作用机理的转化路径模块, 以及针对中国环境基准标准现状问题的政策保障模块三大功能的环境基准向环境标准转化机制框架, 并具体阐述了各模块的主要内容及其相互关系。

关键词: 环境基准; 环境标准; 转化机制; 影响因子; 政策保障

中图分类号: X32 文献标识码: A 文章编号: 0250-3301(2012)12-4422-06

Mechanism for Transformation of Environmental Criteria into Environmental Standards in China

BI Cen-cen^{1,2}, WANG Tie-yu¹, LÜ Yong-long¹

(1. State Key Laboratory of Urban and Regional Ecology, Research Center for Eco-environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100085, China; 2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: In order to provide scientific basis for developing more reasonable and effective environmental standards (ESs), China has taken its own environmental criteria (EC) research strategy in recent years. For the purpose of developing a transformation mechanism from EC to ESs suitable for China, current EC and ESs in China were compared with those in some developed countries, such as the USA, Canada and Australia. Four common characteristics of transformation from EC to ESs in developed countries and corresponding problems in China were drawn through the comparison, based on which a framework for transformation from EC to ESs was established. The framework was composed by three parts: ① relevant national and local agencies and responsibilities; ② steps for transformation including affecting factors and their interactions; ③ and policies for solving current problems in China.

Key words: environmental criteria; environmental standards; transformation mechanism; affecting factors; policy guarantee

环境基准和环境标准的概念在不同的国家和地区不尽相同, 国内研究一般将环境基准定义为环境中污染物对特定对象(人或生物)不产生不良或有害影响的最大剂量(无作用剂量)或浓度, 而环境质量标准一般定义为以环境基准为依据, 在考虑自然条件和国家或地区的社会、经济、技术等因素的基础上, 经过一定的综合分析后所制订的, 由国家有关管理部门颁布的具有法律效力的限值^[1,2]。环境标准是国家开展环境管理工作、制定环境管理措施的重要基础和依据, 中国的环境标准制订工作始于 20 世纪 70 年代, 经过多年的发展和修订, 已形成了相对完整的环境标准体系。但由于我国缺乏系统的环境基准研究, 现行环境标准大多参照发达国家的环境基准或环境标准制订, 而事实上, 中国在自然地理条件、生态系统特征和社会经济特征等方面都与发达国家存在差异, 使得现行环境标准难以适应我国环境管理工作的需求, 导致对环境“过保护”或“欠保护”的现象普遍存在^[3,4]。随着我国经济社会发展对环境服务功能要求的不断提高及环境问题对经济社会发展的限制日

益凸显, 我国政府也越来越意识到依据符合我国环境特征的环境基准制订更加科学、合理、有效的环境标准的重要意义^[5,6]。自 2007 年以来, 我国已先后开展了一系列与环境基准有关的国家级科研专项, 全国范围内的、系统的环境基准研究工作正在逐步展开。环境基准向环境标准转化的机制研究, 是环境基准研究成果对我国环境管理工作起到切实改善和推动作用的重要保障, 对于我国环境标准体系的修订和完善具有重要意义。

1 发达国家环境基准向环境标准转化的案例分析

1.1 美国

美国的环境基准研究起步较早, 尤其是水环境质量基准研究始于 20 世纪 60 年代, 至今已发展成为最

收稿日期: 2012-02-09; 修订日期: 2012-03-16

基金项目: 环境保护公益性行业科研专项(201009032); 国家自然科学基金项目(41171394, 41071355)

作者简介: 毕岑岑(1986~), 女, 硕士研究生, 主要研究方向为环境管理与政策, E-mail: daughtersea@163.com

* 通讯联系人, E-mail: wangty@rcees.ac.cn

完整、最先进的水环境质量基准体系之一,其水质基准向水质标准的转化机制相对其他介质基准和标准而言也更为规范和完善。如图 1 所示,美国国家环保署(US EPA)是环境基准和标准制订的主导部门,负责组织制订并发布环境基准,州或保留部落环保部门可结合当地条件修订或补充国家环境基准,以此为依据制订环境标准并负责监督实施,公众和地方组织通过听证参与此过程,同时,环境标准必须提交国家环保署进行审核,得到批准后方可实施^[7]。

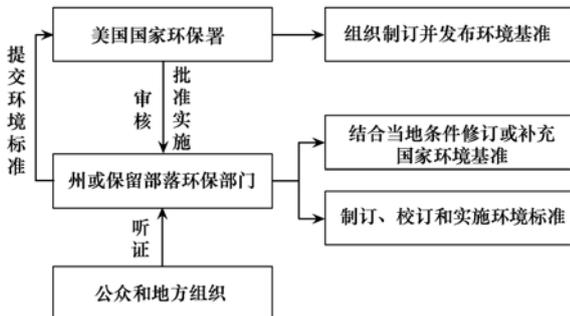


图 1 美国环境基准向环境标准转化程序

Fig. 1 Transformation process from EC to ESs in the US

1.2 加拿大

图 2 所示为加拿大环境基准向环境标准转化程序。加拿大议会和省众议院是宪法授权的环境标准制订者,同时也可以监督其他法定机关的环境标准制订行为。制订具体环境标准的是执行委员会,而其权力又经常被授予政府执行部门——内阁,所以,加拿大环境标准的法律形式最多表现为行政规章。加拿大法律体系既有成文法又有判例法,因此,针对个别污染者签发的许可证或行政命令也被视为其环境标准的组成部分,负责颁发排放许可或行政命令的是行政职能部门。由于立法中对关键条款没有界定或规定不清,立法者间接地将环境标准制订权授予了法院,即有关环境标准的判例由法院或其执法机构作出^[8]。

1.3 澳大利亚

与美国类似,澳大利亚的环境管理工作中,水环境管理框架体系也是各介质中最系统和完善的,以“国家水环境质量管理战略”为例,由于澳大利亚并不采用具有法律效力的水环境标准体系,其水质基准向水质标准的转化过程可以通过水环境管理的整体安排和分工得以体现。

澳大利亚的水环境管理程序由五部分构成^[9]:①定义初级管理目标,包括环境价值,管理目标和保护程度;②设定适当的水质基准(结合当地环境条

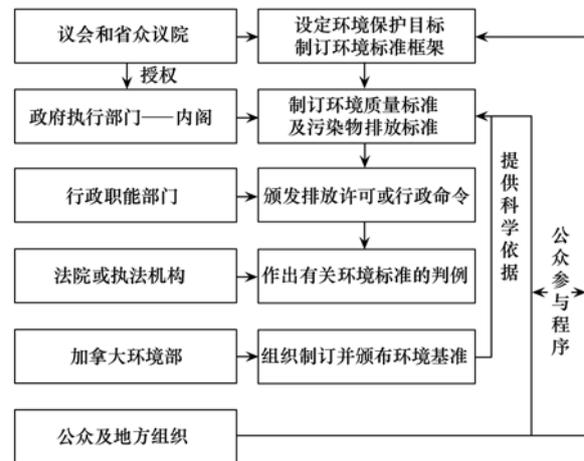


图 2 加拿大环境基准向环境标准转化程序

Fig. 2 Transformation process from EC to ESs in Canada

件);③定义水质目标,在必要的情况下考虑社会、文化、政治、经济等因素;④建立基于水质目标的监测和分析程序;⑤适当分配管理责任。

为实现这一管理程序,澳大利亚设立了一个三级水质管理体系^[10]:①国家层面:通过保护和改善水环境质量实现水资源可持续利用与经济社会发展的协调统一,同时为水环境的最低质量建立国家基准;②州或地区层面:在州范围内实施水质计划和环境政策程序,提供包含基于国家基准的水质目标的管理框架;③地方或流域层面:通过利益相关者参与流域管理战略的制订和实施对水质计划进行补充。

澳大利亚的水质基准由国家环境保护部门负责组织制订和颁布,州或地区环境保护部门负责结合当地条件确定水质管理目标,注重利益相关者在水环境管理各个阶段的参与是澳大利亚水环境管理的一大特点。

1.4 欧盟

欧盟及其成员国在环境基准和标准研究方面开展了大量工作,如欧盟水环境质量基准与标准体系^[11],英国和荷兰对土壤环境基准的研究^[12,13]以及荷兰水质基准体系的建立^[14]等。以欧盟水环境政策为例,1996年颁布的污染防治综合指令(IPPC指令,96/61/EC)和2000年颁布的水框架指令(WFD,2000/60/EC)为代表的环境政策指令对各成员国水环境质量标准的制订起到了监督和促进作用。尤其是水框架指令提出不再注重单一污染物的控制,而是对所有水环境风险胁迫因子的综合影响进行评价,以水体的“良好生态状态”为目标,规定所有签约成员国在2015年达到这一目标。为协调各成员国完成水质目标的进度,水框架指令提供了豁免政策,并针对该

政策的执行范围、条件等制定了详细的导则^[14]。

2 中国环境基准、环境标准现状及问题

中国的环境基准研究起步较晚,尚未开展过全国范围内系统的环境基准研究,但已有一些针对不同介质、污染物和受体的案例研究^[15-24]。这些研究为我国环境基准研究积累了宝贵经验,但由于研究区域较为分散,采用的方法也不统一,其研究结果难以满足制订(或修订)环境标准的需求。

我国环境标准体系由环境质量标准、污染物排放标准、环境基础标准、监测分析方法标准和其他环境标准组成,在层次上又分为国家环境标准和地方环境标准两个层次,虽然我国环境标准体系在结构上相对完整,但在标准内容的科学性、合理性以及标准制订程序的规范性方面还存在较多不足。表1将中国环境基准和标准现状与发达国家进行对比,总结出中国环境基准向环境标准转化面临的四点问题。

表1 中国与发达国家环境基准/标准现状对比

Table 1 Comparison of Chinese EC and ESs with those in developed countries

国家	环境基准发布机构	环境基准与环境质量标准的科学依据	环境标准制订和执行	公众参与渠道	发达国家共性特征	中国现状及问题
美国	美国国家环保署 (US EPA)	环境基准作为环境质量的科学依据	州或保留部落制订水环境标准,国家制订大气环境标准等,州或社区政府负责标准执行与监督	公众评议,听证会	①国家环境保护部门负责制订并发布环境基准信息;②环境质量标准是环境基准与环境标准结合的桥梁;③地方政府是制订和实施环境标准的主体(对制订而言,水、气有不同,空气质量标准大多情况是国家统一订);④公众参与是环境标准制订的重要环节	①环境基准研究缺乏系统性,研究机构授权不明;②环境基准尚未有效纳入环境标准体系及环境管理工作;③国家统一制订环境质量标准,地方政府负责实施;④公众参与渠道少,程度低
加拿大	加拿大环境部 (Environment Canada)	环境基准作为环境质量的科学依据	省政府确定水质目标及相应基准,国家制订大气环境标准等,省政府负责标准执行与监督	公众参与程序		
澳大利亚	ANZECC & ARMCANZ	环境基准作为环境质量的科学依据	州或地区政府确定水质目标及相应基准,国家制订大气环境标准等,地方政府负责标准执行与监督	访谈、座谈会、听证会等多种途径		
中国	暂无	环境基准尚未纳入环境标准体系	国家统一制订环境质量标准,地方政府负责标准执行与监督	意见征询稿发布,环境信息公开等		

2.1 环境基准研究缺乏系统性,研究机构授权不明

由国家授权机构(如 US EPA, Environment Canada)组织环境基准研究及发布环境基准信息能够保证环境基准研究成果的规范性和权威性,便于在全国范围内对环境基准研究进行统一管理和信息收集,是环境基准得以有效转化为环境标准的重要前提,缺少国家授权的环境基准研究组织机构是我国环境基准研究部署缺乏系统性、研究成果缺乏权威性的主要原因之一。我国已开展过环境基准研究的机构包括中国科学院生态环境研究中心等相关研究所、中国环境科学研究院和部分高校等,2010年依托中国环境科学研究院成立的“中国环境基准与风险评估国家重点实验室”是目前国内较权威的环境基准研究机构,但与国外相关机构相比,该实验室更偏重科学研究领域,在环境基准研究成果集成及整体研究部署方面的作用尚显不足。

2.2 环境基准尚未有效纳入环境标准体系及环境管理工作

环境基准是环境标准的科学依据,通过环境质量标准将环境基准有机地纳入环境标准体系,进而为环境管理工作提供科学支撑是发达国家环境标准

制订的重要环节。由于我国环境基准研究的缺乏,现有环境标准及其制订程序尚未涉及环境基准,通过适当的政策保障机制建立环境基准与环境标准体系及环境管理工作的联系模式是环境基准向环境标准转化机制的重要内容。

2.3 国家统一制订环境质量标准,地方政府负责实施

与发达国家相比,国家统一制订环境质量标准,尤其是水环境质量标准是中国环境标准的一个显著特点,这样的环境标准虽然便于执行和管理,但难以反映我国不同地区的自然条件和生态系统特征,缺乏科学性和合理性。

2.4 公众参与渠道少,程度低

环境保护目标,即通过实施环境标准希望达到的环境目标,是环境基准研究和环境标准的出发点和最终归宿,科学合理的环境保护目标应该既能反映经济社会发展对环境功能的需求,又能够体现利益相关者的环境诉求,因此,公众参与对于环境保护目标的确定十分重要。我国环境标准制订过程中虽然有公众参与的相关规定,但执行力度和受重视程度的不足往往使实际执行效果大打折扣,值得欣慰的是,我国

已经意识到公众参与对环境标准制订的重要性,并在实践中逐步探索和完善公众参与制度,空气 PM_{2.5} 标准的制订就是这方面较成功的案例。

3 中国环境基准向环境标准转化机制框架

在借鉴发达国家经验、分析我国现状和问题的基础上,构建中国环境基准向环境标准转化的机制框架如图 3 所示。该框架整体上由机构职责模块、转化路径模块和政策保障模块三大功能模块构成。

3.1 机构职责模块

机构职责模块由中央和地方两个层次构成,其中国家环境保护部作为环境保护主管部门,应对环境基准研究及环境基准向环境标准的转化承担组织监督职责,其具体职责可包括授权并组织科研机构开展环境基准研究,制订并发布环境基准方法标准,整理并发布环境基准信息,制订并发布环境标准制订规范,依据环境基准制订国家环境标准,审核地方环境标准并对地方环境标准信息备案,监督国家和地方环境标准实施情况以及制订环境基准向环境标准转化的相关保障政策等。

由于环境基准研究需要大量人力、物力、财力投入,同时考虑到我国国家水平环境基准及其向环境标准转化相关规范的缺失,在较长的一段时期内,环境基准研究及环境标准制订工作仍将以国家为主、地方为辅的形式展开,但地方政府环境保护部门应逐步提高对相关工作的参与度,其具体职责可包括收集和整理区域自然条件、生态系统特征、土地利用类型等基础信息,参照国家推荐的环境基准及方法标准开展地方环境基准研究,如有需要可根据国家颁布的环境标准制订规范,制订地方环境标准并上报国家环境保护部审核,以及负责环境标准的具体实施和监督等。

3.2 转化路径模块

转化路径模块是环境基准向环境标准转化机制的核心模块,根据发达国家经验,确定环境保护目标、选择适用于环境保护目标的环境基准、直接采用或对环境基准进行修订以制订环境质量标准,以及以环境质量标准为基础制订污染物排放标准等其他相关环境标准是我国环境标准制订的一般路径,其中,第三步由环境基准向环境质量标准的转化是本研究关注的核心问题。

在文献调研和对我国现状分析的基础上,构建环境基准向环境标准转化的影响因子体系,该体系包含驱动因子和限制因子两大类影响因子。

(1) 驱动因子

科学性驱动因子,包括新的科学方法或测试手段的出现使得人类对环境风险的认识水平提升,或环境基准研究存在的科学不确定性和由自然条件的不稳定造成的基准达成率的不确定性^[25],是制订环境质量标准时需要对环境基准进行修订的根本原因。而社会驱动因子,主要指公众对更高的环境质量的期望是环境标准严于环境基准的驱动力。

(2) 限制因子

环境现状与技术可得性是决定环境基准实践应用的直接限制因子,如果当前环境现状和技术条件下无法实现为环境目标选择的环境基准,则需重新考虑环境目标以制订环境标准或申请对环境标准的豁免,即在一定条件下可以不执行某项环境标准或选择执行较低标准^[20]。而经济发展水平、产业结构和政府意愿等因素则通过影响环境标准执行的费用及费用-效益分析的结果能否接受间接地影响环境基准向环境标准的转化过程。

3.3 政策保障模块

如前所述,环境基准向环境标准的转化在我国环境基准和环境标准的现状条件下仍面临许多问题,为解决这些问题,保障转化机制的正常运转,在政策保障模块中提出 7 点政策建议:① 国家环境保护部负责组织环境基准研究及发布国家推荐环境基准信息;② 环境标准的制订必须以环境基准作为科学依据,并综合考虑经济社会发展等因素;③ 省、自治区、直辖市人民政府可根据区域社会发展及环境保护工作需要制订地方环境质量标准及其他环境标准,地方环境标准需报国家环境保护部门审核备案后方可实施;④ 地方环境质量标准中对国家环境质量标准已有的项目进行重新规定的,需在提交国家环境保护部门审核的信息中包含确定这些项目基准的方法和条件,对国家环境质量标准中未包含的项目可进行补充规定并提交相应的方法和依据;⑤ 国家和地方环境保护部门应定期或在国家环境基准信息发布的同时对环境标准进行修订;⑥ 考虑到我国不同地区在自然条件和技术发展水平上存在的差异,国家应制订适当的豁免政策(即在一定条件下可以不执行某项环境标准或选择执行较低标准的政策),以协调国家环境标准和地方环境标准的关系并对豁免政策的适用范围、申请豁免的条件及替代办法进行相应规定;⑦ 环境基准和标准修订信息应对公众开放,为公众提供网络渠道、征求意见稿、听证会等多种渠道参与环

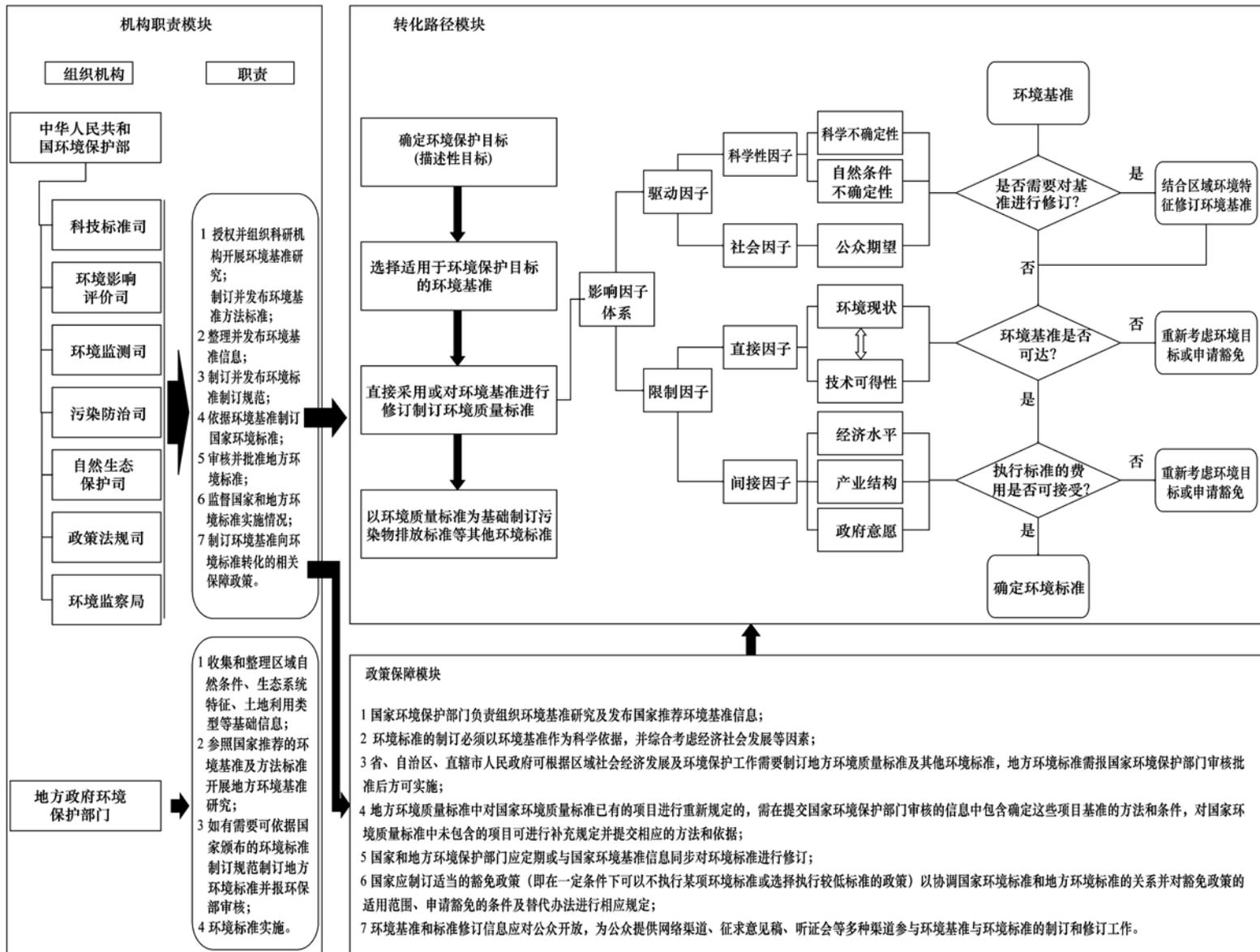


图3 中国环境基准向环境标准转化机制框架图

Fig. 3 Framework for transformation mechanism from EC to ESs in China

境基准与环境标准的制订和修订工作.

参考文献:

- [1] 孟伟, 张远, 郑丙辉. 水环境质量基准、标准与流域水污染物总量控制策略[J]. 环境科学研究, 2006, **19**(3): 1-6.
- [2] 孟伟, 闫振广, 刘征涛. 美国水质基准技术分析与中国相关基准的构建[J]. 环境科学研究, 2009, **22**(7): 757-761.
- [3] Wu F C, Meng W, Zhao X L, *et al.* China embarking on development of its own national water quality criteria system[J]. *Environmental Science & Technology*, 2010, **44**(21): 7992-7993.
- [4] 周启星, 罗义, 祝凌燕. 环境基准值的科学研究与我国环境标准的修订[J]. 农业环境科学学报, 2007, **26**(1): 1-5.
- [5] 中华人民共和国环境保护部. 国家环境保护“十二五”科技发展规划[R]. 北京: 中华人民共和国环境保护部, 2011.
- [6] 中华人民共和国国务院. 国务院关于加强环境保护重点工作的意见[R]. 北京: 中华人民共和国国务院, 2011.
- [7] US EPA. Water Quality Standards Regulation[R]. Washington DC: US EPA, 1995.
- [8] 王彬辉. 加拿大环境标准制定程序及对中国的启示[J]. 环境污染与防治, 2011, **33**(3): 102-106.
- [9] Environment Australia. Water quality targets: a handbook [EB/OL]. <http://www.ca.gov.au/water/quality/targets>.
- [10] Anzecc, Armcanz. Australian and New Zealand guidelines for fresh and marine water quality [R]. Canberra, Australia: Australian and New Zealand Environment and Conservation Council and Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand, 2000.
- [11] 金小伟, 雷炳莉, 许宜平, 等. 水生态基准方法学概述及建立我国水生态基准的探讨[J]. 生态毒理学报, 2009, **4**(5): 609-616.
- [12] 王国庆, 骆永明, 宋静, 等. 土壤环境质量指导值与标准研究 I. 国际动态及中国的修订考虑[J]. 土壤学报, 2005, **42**(4): 666-673.
- [13] Wood G. Thresholds and criteria for evaluating and communicating impact significance in environmental statements: “See no evil, hear no evil, speak no evil” [J]. *Environmental Impact Assessment Review*, 2008, **28**(1): 22-38.
- [14] RIVM. Guidance document on deriving environmental risk limits in the Netherlands [R]. Bilthoven, Netherland: National Institute of Public Health and the Environment, 2001.
- [15] European Commission. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive[R]. European Commission, 2009.
- [16] 雷炳莉, 金小伟, 黄圣彪, 等. 太湖流域 3 种氯酚类化合物水质基准的探讨[J]. 生态毒理学报, 2009, **4**(1): 40-49.
- [17] 李勋光, 顾宗谦, 李小平, 等. 几种类型土壤中砷环境基准的比较研究[J]. 土壤学报, 1995, **32**(3): 341-348.
- [18] 孟伟, 刘征涛, 张楠, 等. 流域水质目标管理技术研究(II)-水环境基准、标准与总量控制[J]. 环境科学研究, 2008, **21**(1): 1-8.
- [19] 南忠仁. 灰钙土中 Cd、Pb 的环境基准值及其应用[J]. 西北师范大学学报(自然科学版), 1995, **31**(1): 33-36.
- [20] 王立新, 陈静生, 刘华民. 应用生物效应数据库法建立沉积物重金属质量基准的初步研究——以渤海锦州湾海洋沉积物为例[J]. 内蒙古大学学报(自然科学版), 2004, **35**(4): 467-472.
- [21] 夏增禄. 中国土壤环境容量[M]. 北京: 地震出版社, 1992.
- [22] 闫振广, 孟伟, 刘征涛, 等. 我国典型流域镉水质基准研究[J]. 环境科学研究, 2010, **23**(10): 1221-1228.
- [23] 杨居荣, 许嘉琳. 灰钙土重金属生态基准[J]. 中国环境科学, 1995, **15**(3): 177-182.
- [24] 张红振, 骆永明, 章海波, 等. 基于人体血铅指标的区域土壤环境铅基准值[J]. 环境科学, 2009, **30**(10): 3036-3042.
- [25] Reckhow K H, Arhonditis G B, Kenney M A, *et al.* A predictive approach to nutrient criteria [J]. *Environmental Science & Technology*, 2005, **39**(9): 2913-2919.

CONTENTS

Preface	CHEN Wei-ping (4069)
Ecological Risks of Reclaimed Water Irrigation: A Review	CHEN Wei-ping, ZHANG Wei-ling, PAN Neng, <i>et al.</i> (4070)
Study on Soil Enzyme Activities and Microbial Biomass Carbon in Greenland Irrigated with Reclaimed Water	PAN Neng, HOU Zhen-an, CHEN Wei-ping, <i>et al.</i> (4081)
Soil Salinity in Greenland Irrigated with Reclaimed Water and Risk Assessment	PAN Neng, CHEN Wei-ping, JIAO Wen-tao, <i>et al.</i> (4088)
Effect of Reclaimed Water Irrigation on Soil Properties and Vertical Distribution of Heavy Metal	ZHAO Zhong-ming, CHEN Wei-ping, JIAO Wen-tao, <i>et al.</i> (4094)
Simulation of Effect of Irrigation with Reclaimed Water on Soil Water-Salt Movement by ENVIRO-GRO Model	LÜ Si-dan, CHEN Wei-ping, WANG Mei-e (4100)
Simulation of Effects of Soil Properties and Plants on Soil Water-salt Movement with Reclaimed Water Irrigation by ENVIRO-GRO Model	LÜ Si-dan, CHEN Wei-ping, WANG Mei-e (4108)
Modeling the Cd Accumulation in Agricultural Soil Irrigated with Reclaimed Water	ZHAO Zhong-ming, CHEN Wei-ping, JIAO Wen-tao, <i>et al.</i> (4115)
Model Simulation of the Transportation, Transformation and Accumulation of Synthetic Musks in Soils Input Through Recycle Water Irrigation	WANG Mei-e, CHEN Wei-ping, JIAO Wen-tao (4121)
Impacts of Reclaimed Water Irrigation of Urban Lawn on Groundwater Quality	WANG Qiao-huan, CHEN Wei-ping, WANG Xiao-ke, <i>et al.</i> (4127)
Public Awareness Assessment of Water Reuse in Beijing	ZHANG Wei-ling, CHEN Wei-ping, JIAO Wen-tao (4133)
Temporal and Spatial Distribution of Ozone Concentration by Aircraft Sounding over Beijing	CHEN Peng-fei, ZHANG Qiang, QUAN Jian-nong, <i>et al.</i> (4141)
Emission Strength and Source Apportionment of Volatile Organic Compounds in Shanghai During 2010 EXPO	WANG Hong-li, CHEN Chang-hong, HUANG Hai-ying, <i>et al.</i> (4151)
Study on Atmospheric VOCs in Gongga Mountain Base Station	ZHANG Jun-ke, WANG Yue-si, WU Fang-kun, <i>et al.</i> (4159)
Regional Atmospheric Environment Risk Source Identification and Assessment	ZHANG Xiao-chun, CHEN Wei-ping, MA Chun, <i>et al.</i> (4167)
Carbon Isotopic Compositions of <i>n</i> -Alkanes and <i>n</i> -Alkanoic Acids in the Smoke from Combustion of Rice Straw	LIU Gang, SUN Li-na, LI Jiu-hai, <i>et al.</i> (4173)
Research on NEDC Ultrafine Particle Emission Characters of a Port Fuel Injection Gasoline Car	HU Zhi-yuan, LI Jin, TAN Pi-qiang, <i>et al.</i> (4181)
Magnetic Response of Street Tree Leaves to Particulate Pollution in Shanghai	LONG Qian, ZHOU Ju-zhen, MENG Jie, <i>et al.</i> (4188)
Diurnal Variations of Greenhouse Gas Fluxes at the Water-Air Interface of Aquaculture Ponds in the Min River Estuary	YANG Ping, TONG Chuan, HE Qing-hua, <i>et al.</i> (4194)
Effects of Simulated Warming on Soil Respiration in a Cropland Under Winter Wheat-Soybean Rotation	LIU Yan, CHEN Shu-tao, HU Zheng-hua, <i>et al.</i> (4205)
Transport and Differentiation of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Air from Dashiwei Karst Sinkholes in Guangxi, China	KONG Xiang-sheng, QI Shi-hua, SUN Qian, <i>et al.</i> (4212)
Pollution Characteristics of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Water of Songhua River Basin During the Icebound Season	MA Wan-li, LIU Li-yan, QI Hong, <i>et al.</i> (4220)
Pollution Characteristics and Sources of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Urban Rivers of Wenzhou City	ZHOU Jie-cheng, CHEN Zhen-lou, BI Chun-juan, <i>et al.</i> (4226)
Pollution Characteristics and Sources of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Riparian Soils Along Urban Rivers of Wenzhou City	ZHOU Jie-cheng, BI Chun-juan, CHEN Zhen-lou, <i>et al.</i> (4237)
Spatial Distribution and Risk Assessment of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Partial Surface Sediments of Liaohe River	WU Jiang-yue, LIU Zheng-tao, ZHOU Jun-li, <i>et al.</i> (4244)
Phenols Pollutants in Soil and Shallow Groundwater of a Retired Refinery Site	PEI Fang, LUO Ze-jiao, PENG Jin-jin, <i>et al.</i> (4251)
Heterogeneous Characteristic of PAHs' Spatial Distribution in a Large Coking Site of China	LIU Geng, GUO Guan-lin, NAN Feng, <i>et al.</i> (4256)
Vertical Distribution and Source Analysis of Organochlorine Pesticides in Sewage Irrigation Area, Taiyuan City	LIAO Xiao-ping, ZHANG Cai-xiang, ZHAO Xu, <i>et al.</i> (4263)
Distribution and Ecological Risk Assessment of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Agricultural Soil of the Chongming Island in Shanghai	LÜ Jin-gang, BI Chun-juan, CHEN Zhen-lou, <i>et al.</i> (4270)
Mercury and Copper Accumulation During Last Fifty Years and Their Potential Ecological Risk Assessment in Sediment of Mangrove Wetland of Shenzhen, China	LI Rui-li, CHAI Min-wei, QIU Guo-yu, <i>et al.</i> (4276)
Characteristics of Heavy Metal Pollution in the Sediments from Shahe Reservoir, the Upper Reach of the North Canal River	ZHANG Wei, ZHANG Hong, SHAN Bao-qing (4284)
Speciation and Pollution Characteristics of Heavy Metals in the Sediment of Taihu Lake	QIN Yan-wen, ZHANG Lei, ZHENG Bing-hui, <i>et al.</i> (4291)
Chemical Composition and Daily Variation of Melt Water During Ablation Season in Monsoonal Temperate Glacier Region; A Case Study of Baishui Glacier No. 1	ZHU Guo-feng, PU Tao, HE Yuan-qing, <i>et al.</i> (4300)
Experimental Study on the Environmental Fate of Nitrogen in Snail-Macrophyte Ecosystem for Water Purification	ZHOU Lu-hong, GU Xiao-hong, ZENG Qing-fei, <i>et al.</i> (4307)
Growth Inhibition Effect of Immobilized Pectinase on <i>Microcystis aeruginosa</i>	SHEN Qing-qing, PENG Qian, LAI Yong-hong, <i>et al.</i> (4316)
A Novel Approach of Using Fouling Index to Evaluate NOM Fouling Behavior During Low Pressure Ultrafiltration Process	XIAO Ping, XIAO Feng, ZHAO Jing-hui, <i>et al.</i> (4322)
Characteristics of Monomethylmercury Photodegradation in Water Body	SUN Rong-guo, MAO Wen, MA Ming, <i>et al.</i> (4329)
Degradation of Oxytetracycline with Ozonation in Acetic Acid Solvent	LI Shi-yin, LI Xiao-rong, ZHU Yi-ping, <i>et al.</i> (4335)
Photodegradation Performance and Mechanisms of Carbamazepine and Its Impact Factors	CHEN Chao, ZHAO Qian, FENG Li, <i>et al.</i> (4340)
Investigation of Nitrobenzene Removal by Iron Sulfide (FeS)	WANG Xia-lin, LI Rui-hua (4346)
Experimental Research on <i>In-Situ</i> Auto-Monitoring for Underground Sewage Pipeline Leakage	GUO Lei, JIA Yong-gang, FU Teng-fei, <i>et al.</i> (4352)
Adsorption of Phenol Chemicals by Surfactant-Modified Zeolites	XIE Jie, WANG Zhe, WU De-yi, <i>et al.</i> (4361)
Acute Toxicity of Antibiotics and Anaerobic Digestion Intermediates in Pharmaceutical Wastewaters	JI Jun-yuan, XING Ya-juan, ZHENG Ping (4367)
Study on Phosphorus Removal Capability of Constructed Wetlands Filled with Broken Bricks	WANG Zhen, LIU Chao-xiang, LI Peng-yu, <i>et al.</i> (4373)
Denitrification Water Treatment with Zeolite Composite Filter by Intermittent Operation	QING Cheng-song, BAO Tao, CHEN Tian-hu, <i>et al.</i> (4380)
Influence of Nitrate on the Simultaneous Methanogenesis and Denitrification Reaction of Anaerobic Biofilm and Granular Sludge	ZHONG Chen-yu, YE Jie-xu, LI Ruo-yu, <i>et al.</i> (4387)
Study on Dewatering of Activated Sludge Under Applied Electric Field	JI Xue-yuan, WANG Yi-li, FENG Jing (4393)
Effects of Multiple Environmental Factors on Trifluorsulfuron-methyl Degradation in Soils	SONG Ning-hui, SHAN Zheng-jun, SHI Li-li, <i>et al.</i> (4400)
Effect of Alkaline Post-Treatment on Physicochemical Property of Digested <i>Spartina alterniflora</i>	CHEN Guang-yin, ZHENG Zheng, CHANG Zhi-zhou, <i>et al.</i> (4406)
Structural Changes in Mineral Phases and Environmental Release Behavior of Arsenic During Sintering of Arsenic-containing Waste	WANG Xing-run, NONG Ze-xi, WANG Qi (4412)
Study on Emission Standard System of Air Pollutants	JIANG Mei, ZHANG Guo-ning, ZHANG Ming-hui, <i>et al.</i> (4417)
Mechanism for Transformation of Environmental Criteria into Environmental Standards in China	BI Cen-cen, WANG Tie-yu, LÜ Yong-long (4422)
Effect Analysis on the Two Total Load Control Methods for Poisonous Heavy Metals	FU Guo-wei (4428)

《环境科学》第6届编辑委员会

主 编: 欧阳自远

副主编: 赵景柱 郝吉明 田 刚

编 委: (按姓氏笔画排序)

万国江 王华聪 王凯军 王绪绪 田 刚 田 静 史培军
朱永官 刘志培 汤鸿霄 陈吉宁 孟 伟 周宗灿 林金明
欧阳自远 赵景柱 姜 林 郝郑平 郝吉明 聂永丰 黄 霞
黄 耀 鲍 强 潘 纲 潘 涛 魏复盛

环 境 科 学

(HUANJING KEXUE)

(月刊 1976年8月创刊)

2012年12月15日 33卷 第12期

ENVIRONMENTAL SCIENCE

(Monthly Started in 1976)

Vol. 33 No. 12 Dec. 15, 2012

主 管	中国科学院	Superintended	by	Chinese Academy of Sciences
主 办	中国科学院生态环境研究中心	Sponsored	by	Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences
协 办	(以参加先后为序) 北京市环境保护科学研究院 清华大学环境学院	Co-Sponsored	by	Beijing Municipal Research Institute of Environmental Protection School of Environment, Tsinghua University
主 编	欧阳自远	Editor-in -Chief		OUYANG Zi-yuan
编 辑	《环境科学》编辑委员会 北京市2871信箱(海淀区双清路 18号, 邮政编码:100085) 电话:010-62941102, 010-62849343 传真:010-62849343 E-mail: hjkx@ rcees. ac. cn http://www. hjkx. ac. cn	Edited	by	The Editorial Board of Environmental Science (HUANJING KEXUE) P. O. Box 2871, Beijing 100085, China Tel:010-62941102, 010-62849343; Fax:010-62849343 E-mail: hjkx@ rcees. ac. cn http://www. hjkx. ac. cn
出 版	科 学 出 版 社 北京东黄城根北街16号 邮政编码:100717	Published	by	Science Press 16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China
印 刷 装 订	北京北林印刷厂	Printed	by	Beijing Bei Lin Printing House
发 行	科 学 出 版 社 电话:010-64017032 E-mail: journal@ mail. sciencep. com	Distributed	by	Science Press Tel:010-64017032 E-mail: journal@ mail. sciencep. com
订 购 处	全国各地邮电局	Domestic		All Local Post Offices in China
国外总发行	中国国际图书贸易总公司 (北京399信箱)	Foreign		China International Book Trading Corporation (Guoji Shudian), P. O. Box 399, Beijing 100044, China

中国标准刊号: ISSN 0250-3301
CN 11-1895/X

国内邮发代号: 2-821

国内定价: 70.00元

国外发行代号: M 205

国内外公开发行