

# 南水北调中线商洛市水源地可持续发展策略研究

刘建林<sup>1,2</sup>, 高莹<sup>2,3</sup>, 马斌<sup>2,3</sup>

(1. 商洛学院, 陕西 商洛 726000; 2. 西安理工大学 水利水电学院, 陕西 西安 710048; 3. 西京学院 工程技术系, 陕西 西安 710123)

**摘要:** 为了制定出有效的水源地可持续发展策略, 保证水源地生态、经济、社会和谐发展。运用 SWOT 分析法和可持续发展理论, 建立了商洛市水源地 SWOT 矩阵模型, 确定水源地可持续发展策略, 并提出了商洛市水源地实现可持续发展的 4 类策略取向。通过对商洛市水源地可持续发展所面临的内外部环境的更清晰地分析, 形成了一系列备选的策略, 不同水源地可结合实际情况, 择优实施。该研究结果对其他水源地可持续发展策略研究具有一定的借鉴和参考。

**关键词:** 水源地; SWOT 矩阵模型; 可持续发展; 策略取向

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2012)04-0208-05

中图分类号: F207

## Strategies on Sustainable Development of Water Source Area in Shangluo City of Middle Route of South-to-North Water Diversion Project

LIU Jian-lin<sup>1,2</sup>, GAO Ying<sup>2,3</sup>, MA Bin<sup>2,3</sup>

(1. *Shangluo University, Shangluo, Shaanxi 726000, China*; 2. *Xi'an University of Technology, Xi'an, Shaanxi 710048, China*; 3. *College of Engineering, Xijing Univ. of Tech., Xi'an, Shaanxi 710123, China*)

**Abstract:** This study aims to develop an effective strategy of sustainable development in order to assure the harmonious development regarding water sources among the ecology, economy and society. Using the SWOT analysis method and the sustainable development theory, the SWOT matrix model was established and the sustainable development strategies were proposed for water sources areas in Shangluo City, Shannxi Province. Considering the specific reality of water sources, four types of strategies including SO (strength—opportunity), WO (weakness—opportunity), ST (strengthen—threat) and WT (weakness—threat) strategy were developed and compared. Furthermore, a series of alternative strategies was developed in response to different actual situations by analyzing the internal and external environments and the SWOT factors in the City. The findings of this study could provide certain references to strategy researches on the sustainable development of similar water source areas.

**Keywords:** SWOT matrix model; water source area; sustainable development; strategy pattern

随着社会经济的发展、人口的增长和人民生活水平的提高, 人们对水资源数量和质量的需求越来越高, 而可利用的淡水资源是有限的。同时, 水资源浪费及水污染日益严重, 水资源供给与需求之间形成了尖锐矛盾。跨区域水资源优化配置是解决水资源供求矛盾的有效途径。众所周知, 南水北调中线工程是解决华北水资源危机的一项重大跨区域水资源调配工程, 中线工程的兴建, 一方面给水源地农业生产、工业发展、居民生活和生态环境带来不利影响, 另一方面也给水源地带来了发展的机遇。因此, 如何实现中线工程水源地的人口、资源、环境的良性可持续发展,

成为摆在人们面前的一个现实而严峻的问题。

SWOT 矩阵分析法是一种综合考虑事物内部条件和外部环境的各种因素, 并加以全面系统的评价、分析和研究, 从而制定正确战略的方法。区域经济学家将 SWOT 分析方法运用于区域经济发展策略的制定, 分析区域的优势、劣势、机遇和威胁, 得出综合判断, 从而为确定区域可持续发展策略打下基础。本研究基于对南水北调中线工程商洛市水源地 SWOT 因素的分析, 借鉴 SWOT 矩阵分析法提出适合商洛市水源地可持续发展的备选策略, 以期对中线工程水源地可持续发展提供借鉴。

收稿日期: 2011-12-14

修回日期: 2012-01-10

资助项目: 陕西省科技研发基金社发攻关项目“南水北调(中线)商洛水源地补偿机制研究”(2010K11-01-03)

作者简介: 刘建林(1963—), 男(汉族), 陕西省周至县人, 博士, 教授, 硕士生导师, 主要从事区域经济与水资源管理教学和科研工作, E-mail: liujianlin@xaut.edu.cn.

通信作者: 高莹(1986—), 女(汉族), 陕西省铜川市人, 硕士研究生, 主要研究方向为水利水电建设工程管理。E-mail: gaoying\_2634@163.com.

## 1 SWOT 分析法及可持续发展基本理论

### 1.1 SWOT 分析法

SWOT 分析法又称为态势分析法,它是由旧金山大学的管理学教授于 20 世纪 80 年代初提出来的,是一种能够较客观而准确地分析和研究一个单位现实情况的方法<sup>[1]</sup>。SWOT 分别代表:优势(strength)、劣势(weakness)、机会(opportunity)、挑战(threat)。运用这种方法,可以对研究对象所处的情景进行全面、系统、准确地研究,从而根据研究结果制定相应的发展策略、计划以及对策等。从整体上看,SWOT 可以分为两部分:第一部分为 SW,主要用来分析内部条件;第二部分为 OT,主要用来分析外部条件。利用这种方法可以从中找出对自己有利的、值得发扬的因素,以及对自己不利的、要避开的东西,发现存在的问题,找出解决办法,并明确以后的发展方向。

### 1.2 可持续发展理论

可持续发展是既满足当代人的需求,又不对后代人满足其需求的能力构成危害的发展。可持续发展的实质是谋求资源利用、环境保护与经济增长、社会发展的协调一致,水资源既是宝贵的经济资源,又是构成环境的基本要素,在可持续发展思想体系中占据重要位置。

基于可持续发展的原则,兼顾满足国民经济需水和生态环境需水,水资源配置应立足于水资源的持续利用。从保持人与自然和谐关系的观念出发,协调发展进程中的人地关系和人水关系。兼顾除害与兴利、当前与长远、局部与全局,在社会经济发展与生态环境保护两方面进行权衡,合理分配社会经济用水与生态环境用水<sup>[2-3]</sup>。根据自然规律和经济规律,在社会经济发展需求和资源环境承载力之间寻求平衡,在水资源高效持续利用的资金需求和社会经济承受力之间寻求平衡。

## 2 商洛水源地发展的 SWOT 因素分析

### 2.1 水源地可持续发展优势分析(strength)

(1) 丰富的生物资源。商洛市水源地生物资源比较丰富。据调查统计,有野生油料、纤维、淀粉、林果、中药材、化工原料等 1 200 多种。宜林面积  $1.53 \times 10^6 \text{ hm}^2$ , 占该区土地面积的 70%。商洛地区中草药种类达 1 119 种。

(2) 富裕的矿产资源。商洛市水源地蕴藏着较为丰富的矿产。截至 1999 年底,该区已发现各类矿产 60 种,开发利用的 50 种,已探明矿产储量的 46 种。其中大型矿床 15 处,中型矿床 24 处,潜在价值

800 多亿元。探明储量居全省首位的有铁、钒、钛、银、锑、铼、水晶、钾长石等 20 种,居第二位的有铜、锌、钼、铅等 13 种。具有矿种多、分布广、找矿和开发利用潜力大的特点。

(3) 良好的生态资源。商洛地区的森林覆盖率达到 52.4%,山清水秀,蓝天白云,空气清新,是陕西省生态环境最好的地区之一,发展无公害农产品和生态旅游,建设生态居住村有着得天独厚的条件。

(4) 深厚的文化传承。商洛地区文化底蕴深厚、人文资源丰富,有众多名胜古迹,包括洛南猿人遗址、“商鞅封邑”遗址、秦国要塞武关、武周大云寺、明代修建的东龙山双塔、李自成屯兵养马的“闯土寨”、清代“船帮会馆”等。该区曾是秦、晋、楚三国交汇的地方,区域文化、历史遗产、民风民俗方面的交融显现出独特的风格,特别是现代以贾平凹为代表的该地区作家群在全国享有盛誉。

(5) 显著的区位优势。商洛水源地位于陕西省东南部、秦岭东段南麓,毗邻湖北、河南、北临潼关,南通巴蜀,东连中原,西达西安市,现为长安东南门户,地理位置十分优越。这种优势的地理位置为商洛依托毗邻省份和地区共同发展提供了比较有利的条件。近年来,商洛加快了交通、通讯等基础设施步伐。沪陕、包茂、福银三条穿越该区的国家级高速公路在商洛境内的通车总里程将达到 355 km。商洛地区也将成为陕西省 11 个市区高速公路网最为密集的城市。

### 2.2 水源地可持续发展劣势分析(weakness)

(1) 工业化程度低。商洛市市内没有大型的工业企业,现有企业规模小,设备陈旧,技术装备落后。其工业化程度较低主要表现在以下两个方面:① 工业经济结构不够合理。产业结构上畸重畸轻。② 企业综合竞争力亟待提高。不少工业企业尚未根本改变高耗能、高物耗、低产出的粗放型增长方式,企业规模较小,其技术创新能力不强,对外开放水平不高,引进国外资金尚未实现新突破。

(2) 耕地资源稀缺。商洛市水源地是一个“八山一水一分田”的贫困山区,基础设施落后,人均占有有效耕地资源稀缺,人均有效耕种面积和灌溉面积少。

(3) 劳动力大量剩余。商洛作为南水北调工程中线主要水源地,为了保障流域的生态安全、保障流域水资源的可持续利用投入了大量的人力、财力和物力,且随着退耕还林步伐的加快和许多高污染企业的停产,劳动力大量剩余且整体素质低下。

(4) 思想观念落后。人才是经济发展最重要的要素之一。但是,商洛地区不仅内生型人才严重不足,而且人才外流现象也很突出,人才严重匮乏。思

想观念落后是商洛经济落后的重要原因,在一些经济落后和偏僻的地区,农民仍然受小农经济的影响,习惯于计划经济的传统模式,形成了安于现状,不求进取的思想。

(5) 居民收入偏低。在 2008 年全省 83 个县、24 个区的综合经济实力排序中,商州区位居 24 个区的第 22 名,6 县中没有一个进入上游前 28 名,居中游 29~56 位的有柞水、镇安、洛南等县,居下游 57~83 位的有商南、山阳、丹凤等地区,县域经济综合实力整体靠后。

### 2.3 水源地可持续发展机遇分析 (opportunity)

(1) 南水北调的名片效益提高商洛水源地的知名度。中线工程作为一项举世闻名的大型水利工程,将吸引国内外广泛关注水源基地,各大新闻媒体对水源地的频繁报道,各级行政部门对水源地的深入调查,极大提升了商洛市水源地的知名度。知名度和所受到的关注是一笔十分重要的无形资产,它一旦和水源区的水资源优势、旅游资源优势、生物资源优势、生态价值优势相结合,将对水源区招商引资、形成新的经济增长点产生重要的影响。

(2) 一江清水的生态效益给商洛带来绿色通行证。纵观国际经济发展趋势和国际市场竞争态势,绿色经济已成为 21 世纪经济的主导形态,生态竞争已成为国际市场竞争的重要模式。发达国家实施生态竞争优先于市场竞争的策略,大打绿色贸易牌,发展我国在生态竞争中则处于弱势地位水源区创建绿色经济,既有利于可持续发展策略的实施,又有利于与国际接轨,迎接“绿色贸易”的挑战,获取更多的进入国际市场的绿色通行证,从而增强产业的竞争力。

(3) 有利于争取国家更多的政策和项目资金扶持。为了搞好水源保护,国家将会给予一定的扶持和补偿等优惠政策。争取有关部门和沿途受益区的对口支援,可以靠一大批项目的启动和支持,高起点调整优化县域经济结构,为商洛市水源地可持续发展注入活力,备足后劲。

### 2.4 水源地可持续发展挑战分析 (threat)

(1) 水源地发展受限。商洛市水源地为了保护水源,关闭了一批污染不合格的矿山企业和皂素化工企业;在矿产开发、企业投资上的要求很高,许多企业面对苛刻的环保要求,望而却步。

(2) 人地矛盾更加突出。商洛地区因水源地保护而进行退耕还林,同时相应的减少了商洛地区的人均耕地面积,使得其人均耕地远低于全国平均水平。在人增地减不可逆转的大前提下,南水北调中线工程的实施,无疑极大加剧了商洛地区人地矛盾的突出性。

(3) 地方财政负担加剧。为南水北调中线的水源地,为保护水源而“禁伐”林木、控制水产养殖水域面积、关停了一批骨干财源企业,地方财政收入急剧减少。同时,在保护水源地工作中,商洛市水源地实施天保、退耕、造林、飞播、育林、种苗等生态保护工程以及建设或计划建设一批城市垃圾、污水处理公用设施,使地方财政开支增加,加重了地方财政的困难。

(4) 不安定因素增多。商洛地区因水源保护而关闭的企业众多,同时相应的增加了商洛地区的失业人数,带给输水地政府巨大的社会压力,无形中增添农村剩余劳动力的数量。关停企业职工的下岗和再就业问题、水源影响区移民安置问题、财政减收后干部职工工资的发放问题等都将很难把握和处理,各种不安定因素日趋增多,必然加重了社会稳定的难度。

## 3 商洛市水源地的 SWOT 矩阵模型和可持续发展策略

### 3.1 商洛市水源地的 SWOT 矩阵模型

根据商洛市水源地 SWOT 因素分析可以看出,商洛市水源地的优势明显,机遇良多,劣势突出,威胁很大,但机会犹存,发展前景光明。运用由 SWOT 因素组合而成的  $2 \times 2$  矩阵图(图 1)可以更清晰地梳理商洛水源地可持续发展所面临的内外环境,以便在决策中发挥优势因素,抓住机会因素,克服劣势因素,化解和规避风险因素<sup>[3]</sup>;考虑过去,立足当前,着眼未来,采取系统分析和综合分析法,将各种因素相互匹配并加以组合剖析,可以形成一系列备选的策略(表 1),不同水源地可结合实际情况,择善实施。

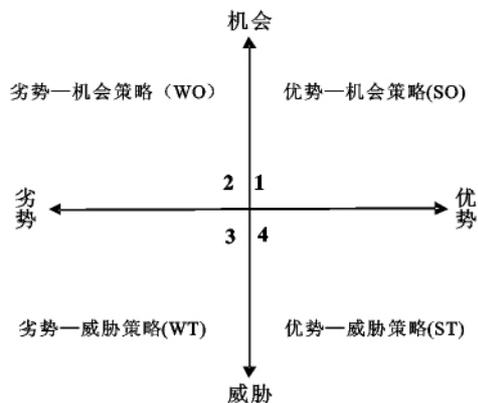


图 1 SWOT 矩阵分析图

### 3.2 基于 SWOT 矩阵分析的商洛水源地可持续发展策略取向

从商洛市水源地可持续发展的 SWOT 矩阵模型(表 1)可以看出,SWOT 矩阵可组合为 4 类水源地可持续发展策略:优势—机会(SO)策略、劣势—机会

(WO)策略、优势—威胁(ST)策略、劣势—威胁(WT)策略。

3.2.1 优势—机会(SO)策略(增长型策略)

(1) 以调水为契机发展生态旅游。商洛水源地应该将南水北调的名片效益与自身旅游资源优势相结合,坚持走建设精品景区的路子,以建设西安地区“后花园”为目标,整合生态、人文旅游资源,大力发展生态旅游。

(2) 建设水源保护区“绿色水源”工程。“绿色水源”是对供水水源的安全性表述,反映的是水源地有着良好的生态环境屏障,能够为城市发展提供可持

续、足量、优质的水资源<sup>[4]</sup>。商洛水源地可以坚持生态优先和人与自然和谐的原则,在治理水土流失、绿化、美化环境,提高生态质量和环境品位的基础上,结合农村产业结构调整,在达到保护水源的同时,保证流域粮食安全、水环境安全、景观协调,以促进商洛经济社会稳定持续发展。

(3) 把握机遇建设商洛生态山水城市。商洛水源地把握机遇,保护好水环境,加强生态环境建设,科学高标准规划开发生态旅游,充分展现山、水、城、人与大自然的和谐之美,把商洛市建设成全国优秀的生态山水城市<sup>[5]</sup>。

表 1 商洛水源地可持续发展的 SWOT 矩阵模型

	自身优势(S)	自身劣势(W)	外部机遇(O)	外部挑战(T)
发展因素	(1) 丰富的生物资源 (2) 富裕的矿产资源 (3) 良好的生态环境 (4) 深厚的文化背景 (5) 显著的区位优势	(1) 工业化程度低 (2) 耕地资源稀缺 (3) 劳动力大量剩余 (4) 思想观念落后 (5) 居民收入偏低	(1) 南水北调的名片效益提高 商洛水源地的知名度 (2) 一江清水的生态效益给商洛带来绿色通行证 (3) 有利于争取国家更多的政策和项目资金支持	(1) 水源地发展受限 (2) 人地矛盾更加突出 (3) 地方财政负担加剧 (4) 不安定因素增多
	优势—机会(SO)策略 (增长型策略)	劣势—机会(WO)策略 (扭转型策略)	劣势—威胁(WT)策略 (规避型策略)	优势—威胁(ST)策略 (防御型策略)
	借助优势利用机会	借助机会扭转劣势	避开劣势和威胁	借助优势战胜威胁
可选策略	(1) 以调水为契机发展生态旅游[S <sub>(3)</sub> , S <sub>(4)</sub> , S <sub>(5)</sub> , O <sub>(1)</sub> , O <sub>(2)</sub> ] (2) 建设水源保护区“绿色水源”工程[S <sub>(3)</sub> , S <sub>(4)</sub> , O <sub>(2)</sub> , O <sub>(3)</sub> ] (3) 把握机遇建设商洛生态山水城市[S <sub>(1)</sub> , S <sub>(3)</sub> , S <sub>(4)</sub> , O <sub>(1)</sub> , O <sub>(2)</sub> ]	(1) 强化机遇意识,做好劳务输出[W <sub>(3)</sub> , W <sub>(4)</sub> , W <sub>(5)</sub> , O <sub>(1)</sub> , O <sub>(3)</sub> ] (2) 转变观念,发展环保产业[W <sub>(1)</sub> , W <sub>(3)</sub> , W <sub>(4)</sub> , W <sub>(5)</sub> , O <sub>(2)</sub> , O <sub>(3)</sub> ] (3) 建立商洛水源地生态补偿机制[W <sub>(1)</sub> , W <sub>(2)</sub> , W <sub>(3)</sub> , W <sub>(4)</sub> , W <sub>(5)</sub> , O <sub>(2)</sub> , O <sub>(3)</sub> ]	(1) 发展劳动密集型产业[W <sub>(1)</sub> , W <sub>(3)</sub> , W <sub>(5)</sub> , T <sub>(1)</sub> , T <sub>(2)</sub> , T <sub>(4)</sub> ] (2) 优化投资化境[W <sub>(1)</sub> , W <sub>(3)</sub> , W <sub>(4)</sub> , T <sub>(1)</sub> , T <sub>(3)</sub> , T <sub>(4)</sub> ]	(1) 着力培养壮大特色产业[S <sub>(1)</sub> , S <sub>(2)</sub> , S <sub>(5)</sub> , T <sub>(1)</sub> , T <sub>(3)</sub> , T <sub>(4)</sub> ] (2) 生态立市发展循环经济[S <sub>(2)</sub> , S <sub>(3)</sub> , S <sub>(5)</sub> , T <sub>(1)</sub> , T <sub>(3)</sub> , T <sub>(5)</sub> ]

3.2.2 劣势—机会(WO)策略(扭转型策略)

(1) 强化机遇意识,做好劳务输出。依托南水北调中线工程,建设北京、天津等受水地区劳务基地,加快劳力型劳务输出向技能型劳务输出转变,提高外出务工人员创收能力,打响商洛地区特色劳务品牌,推动水源地富余劳动力向外转移<sup>[6]</sup>。

(2) 转变观念,发展环保产业。国家对中线水源地提出的更高环保要求,可以使水源地借机提高认识,转变观念,紧紧依靠科学技术的进步和创新,提升产品科技含量,加强自主知识产权的研发,形成具有水源地特色的环保产业。

(3) 建立商洛市水源地生态补偿机制。南水北调中线工程在给商洛水源地带来发展机遇的同时也对商洛地区的可持续发展造成了巨大威胁。因此,立足“能调水、调好水、长调水”,以生态建设为先导,以

保护源头水质为重点,建立起比较完善的商洛水源地生态补偿机制,不仅是水源地经济社会可持续发展和全面建设小康社会的重要保障和支撑<sup>[6]</sup>,也是确保南水北调中线工程充分发挥效益的重要基础和策略举措,意义重大。

3.2.3 劣势—威胁(WT)策略(规避型策略)

(1) 发展劳动密集型产业。商洛市水源地劳动力资源相对充裕,发展轻工业即劳动密集型产业为主的产业,由于生产过程使用较多的廉价的劳动力,减少使用昂贵的资本,其产品相对来说成本就比较低<sup>[7]</sup>,因而具有竞争力,利润从而可以作为资本积累的量也就较大。

(2) 优化投资化境。加强生态环境建设,充分展示商洛地区山清水秀、生态良好、环境优美的对外形象;大力发展非公有制经济,加强对外交流与合作;进

一步改善投资环境,吸引更多的投资者来商投资,为商洛水源地可持续发展注入新的活力。

### 3.2.4 优势—威胁(ST)策略(防御型策略)

(1) 着力培养壮大特色产业。充分发挥商洛地区生物资源和生态资源优势,以开拓西安市场为重点,加大系列营养型、保健型绿色食品开发力度。依靠科技和管理,加快基地规模化、生产标准化、产品无公害化发展步伐,开发富有商洛特色的绿色食品基地,培养壮大绿色食品企业,打造商洛绿色食品品牌。

(2) 生态立市发展循环经济。生态环境是商洛地区经济发展的优势所在,处理好发展与生态环境的关系,促进生态环境与经济良性循环,是实现可持续发展的长期任务<sup>[8]</sup>。循环经济可以变资源环境和经济发展两难为“双赢”,有利于经济社会全面、协调、可持续发展。商洛市自然资源与经济社会发展之间的矛盾十分突出,发展循环经济有利于把资源优势转化为发展优势,使商洛市独特的生态资源得以持续利用,推动商洛水源地走上经济发达、生活富裕、生态良好的文明发展道路。

## 4 结论

在跨流域调水工程中,供水水源地的可持续发展问题一直是人们关注的焦点,水源地的发展与否直接关系到供水水量和水质。作为南水北调中线水源地之一的商洛,在因保护水源发展受限的同时也面临着发展区域经济的良好机遇。随着南水北调中线工程的实施,国内外对水源地的广泛关注,水源地一江清水的生态效益以及国家给予水源地的优惠政策等都

会使商洛市水源地的可持续发展迎来众多的机遇。

通过对影响商洛市水源地可持续发展的因素进行 SWOT 矩阵分析,从而有效地将商洛地区水源地的策略规划目标与全市国民经济发展的全局、区域内部资源、外部环境进行有机整合,明确商洛地区面临的机遇和挑战,转化相对劣势,改造可能威胁,发挥最大优势,赢得发展机会,进一步推动商洛市水源地的可持续发展。

### [参 考 文 献]

- [1] 刘建林,梁倩茹,马斌,等.南水北调中线商洛水源地补偿公共政策研究[J].人民黄河,2010,32(11):9-11.
- [2] 张中旺,李新民.南水北调中线工程水源地的主要问题与对策[J].华中师范大学学报:自然科学版,2004,38(4):510-514.
- [3] 史淑娟,李怀恩,刘利年,等.南水北调中线水源区生态补偿研究现状与展望[J].西北大学学报:自然科学版,2009,39(6):1084-1087.
- [4] 刘兆孝,穆宏强,陈蕾.南水北调中线工程水源地保护问题与对策[J].人民长江,2009,40(16):73-75.
- [5] Zhang Na, Noam L, Jin Hongguang. The energy situation and its sustainable development strategy in China [J]. Energy, 2011,36(6):3639-3649.
- [6] Chang Hsuhsi, Huang Wenchih. Application of a quantification SWOT analytical method [J]. Mathematical and Computer Modelling, 2006,43(1/2):158-169.
- [7] 马斌,谭柳,潘惠民.发达国家水源地保护模式研究[J].水利与建筑工程学报,2010,8(3):53-57.
- [8] 曾昭斌.基于生态足迹的南水北调中线水源地可持续发展分析[J].南阳师范学院学报:社会科学版,2009,8(4):8-13.
- [9] 中华人民共和国农业部. NY525—2002 有机肥料[S].北京:中国农业出版社,2002.
- [10] 中华人民共和国住房和城乡建设部. CJ/T309—2009 城镇污水处理厂污泥处置:农用泥质[S].北京:中国环境出版社,2009.
- [11] Pathak A, Dastidar M G, Sreekrishnan T R. Bioleaching of heavy metals from sewage sludge: A review[J]. Journal of Environmental Management, 2009,90(8):2343-2353.
- [12] Alonso E, Aparicio I, Santos J L, et al. Sequential extraction of metals from mixed and digested sludge from aerobic WWTPs sited in the South of Spain[J]. Waste Management, 2009,29(1):418-424.
- [13] 国家环境保护总局. GB 18918—2002 城镇污水处理厂污染物排放标准[S].北京:中国环境出版社,2002.
- [14] Hakanson L. An ecological risk index for aquatic pollution control a sediment logical approach[J]. Water Research, 1980,14(8):975-1001.
- [15] Chen Cuixue, Lu Yinghua, Hong Jinqing, et al. Metal and metalloids availability in Yundang Lagoon sediments, Xiamen Bay, China, after 20 years continuous rehabilitation [J]. Journal of Hazardous Materials, 2010,75(1/3):1048-1055.
- [16] 中国环境监测总站. 中国土壤元素背景[M].北京:中国环境科学出版社,1990.

(上接第 207 页)