

Land Planning and Zoning along the Beach-Coating Area Based on the Protection Pattern of Water Source Protection—Taking Dafeng District of Yancheng City as an Example

Linyan Wang

School of Public Administration, Nanjing Agricultural University, Nanjing Jiangsu
Email: 18120167383@163.com

Received: Jul. 29th, 2019; accepted: Aug. 16th, 2019; published: Aug. 23rd, 2019

Abstract

Water is an indispensable part of people's production and life. The pollution of water sources will have a very significant negative impact on the region. Taking Dafeng District of Yancheng City as an example, the vegetation safety degree of Dafeng District was constructed by using vegetation coverage, land use type and distance from industrial land as the resistance factor. The area of high, medium and low areas accounted for 5.43%, 32.49%, 62.08% respectively. Land planning and zoning based on the protection pattern of water source protection, the research is divided into suitable development and utilization zones, conditional development and utilization zones, and restricted development and utilization zones, which provide reference for the rational development and utilization of land in the study area.

Keywords

Water Source, Landscape Safety Pattern, Along the Beach, Partition

基于水源地保护安全格局的沿海滩涂地区土地规划分区——以盐城市大丰区为例

王林艳

南京农业大学, 公共管理学院, 江苏 南京
Email: 18120167383@163.com

收稿日期: 2019年7月29日; 录用日期: 2019年8月16日; 发布日期: 2019年8月23日

文章引用: 王林艳. 基于水源地保护安全格局的沿海滩涂地区土地规划分区——以盐城市大丰区为例[J]. 环境保护前沿, 2019, 9(4): 559-565. DOI: 10.12677/aep.2019.94077

摘要

水是人们的生产生活过程中不可缺少的东西，水源地的污染会对地区产生非常重大的负面影响。以盐城市大丰区为例，以植被覆盖度、土地利用类型以及距离工业用地距离作为阻力因子构建大丰区水源地保护安全格局，其中高中低三个区域面积分别占得比例为5.43%、32.49%、62.08%。基于水源地保护安全格局进行土地规划分区，将研究区分为适宜开发利用区、有条件开发利用区以及限制开发利用区，为研究区土地合理开发利用提供参考。

关键词

水源地，景观安全格局，沿海滩涂，分区

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

沿海滩涂潜藏着巨大的经济效益和广阔的生态、环境、水文、地质等价值，是一种重要的综合资源[1]。我国目前仍处于快速发展阶段，有限的土地资源难以满足人们日渐增长的需求，为了开辟更加广阔的生存发展空间和挖掘更加丰富的物质资源，沿海滩涂的深度开发与利用成为人们新的关注点[2]。

水是人们生产生活过程中不可缺少的东西，水源地的污染会对地区产生非常重大的负面影响。尤其是在水资源丰富的沿海滩涂地区，轻度污染可能导致暂时性断水，严重的水源地污染能够破坏生态环境，威胁人类生命安全。因此，水源地的保护对于沿海滩涂地区的整体土地规划具有重要意义。

景观安全格局是判别和建立生态基础设施的一种途径，学术界利用景观安全格局的理论与方法，针对特定区域展开水土保持安全格局[3] [4]、生物多样性保护安全格局[5] [6]、游憩安全格局[7]的构建与研究。研究表明景观安全格局的构建能够表达生态过程，一定程度上弥补了传统规划方式的局限性，不论是对于城市总体规划还是土地利用总体规划都是一种很好的理论方法。目前该理论已应用于城镇用地扩张[8] [9]、农村土地整治[10] [11]等方面，其研究成果可供借鉴，但关于沿海滩涂地区的景观安全格局研究较少。本研究借助该理论，以盐城市大丰区沿海滩涂地区为研究对象，构建大丰区水源地保护安全格局，并以此为基础进行土地规划分区，以期为进一步开发沿海滩涂资源、最大限度发挥其土地利用价值提供参考。

2. 研究区概况与数据源

2.1. 研究区概况

大丰区是江苏省盐城市市辖区，地处江苏沿海中部，位于北纬 32°56'~33°36'，东经 120°13'~120°56'，其东临黄海，西连兴化市，南与东台市接壤，北与盐城市亭湖区交界，拥有 112 km 长的海岸线。全区总人口 72 万，总面积 3059 km²，下辖 11 个镇、2 个街道、两个省级开发区。大丰区属于淤积平原，地质为湖相、河相、海相三者交替的沉积物，地形南宽北窄，呈不规则的三角形，有多条入海河流，同时拥有总面积 1000 km² 多的滩涂湿地和总面积 1000 km² 多的辐射沙洲——东沙岛，是亚洲东方最大的湿地。

2.2. 数据来源与处理

本研究采用的数据主要包括 2016 年土地变更调查数据,中国科学院计算机网络信息中心的地理空间数据云平台共享的 Landsat-7 卫星 ETM+遥感影像(2016)、DEM 数据(30 m 分辨率)以及 2016 等相关年份的统计年鉴。利用土地利用现状图,提取交通用地矢量数据;基于 Google Earth 提取大丰区自然风景区与文物保护单位分布图等数据;利用 ETM+遥感影像计算获取植被覆盖度图;DEM 数据用于坡度、坡向等数据的提取;根据《土地利用现状分类》,结合大丰区土地利用实际情况,将全区土地分类为包括耕地、园地、林地、草地、城镇村及工矿用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地在内的 8 种土地利用类型。各土地类型面积分别为 1359.46 km²、47.97 km²、34.32 km²、21.48 km²、248.15 km²、61.60 km²、1114.99 km²、120.35 km²。

3. 研究方法

针对大丰区经济发展迅速、滩涂资源以及水系丰富的特征,以促进沿海滩涂地区土地合理开发利用为目标,借助景观安全格局理论方法构建水源地保护安全格局,进而对研究区进行土地规划分区。

3.1. “源”的确定

“源”是事物向四周扩散或者吸引四周事物向其集聚的基点,是景观过程发生的起点。盐城市大丰区饮用水源地及储水量较为充足,然而随着工业的发展以及对土地利用程度的提高,区域内的饮用水源地安全受到了严重的威胁。根据《江苏省县级以上集中式饮用水水源地保护区划分方案》对大丰区内水源地的统计记录,如表 1 所示,大丰区内主要有两个水源地,每个水源地均有一级保护区、二级保护区与准保护区,各类保护区又包括水域与陆域。各类保护区的水域与陆域均对水源地具有重要影响,因此本部分将两个水源地的一级保护区和二级保护区以及准保护区作为水源地保护安全格局的源地。

Table 1. Statistics of water sources in the county level of Jiangsu Province in Dafeng district

表 1. 大丰区内江苏省县级引用水源地统计表

水源地名称		通榆河大丰水源地	新团河大丰备用水源地
水源地类型		河流	河流
一级保护区	水域	取水口上游 1000 米,下游 500 米的水域	取水口上游 1000 米,下游 500 米的水域
	陆域	一级保护区水域与相对应的两岸纵深各 1000 米的范围	一级保护区水域与相对应的两岸纵深各 1000 米的范围
二级保护区	水域	一级保护区以外上溯 2000 米、下延 500 米的水域范围	一级保护区以外上溯 2000 米、下延 500 米的水域范围
	陆域	二级保护区水域与相对应的两岸纵深各 2000 米的范围	二级保护区水域与相对应的两岸纵深各 2000 米的范围
准保护区	水域	二级保护区边界上溯 2000 米,下延 1000 米的水域范围	二级保护区边界上溯 2000 米,下延 1000 米的水域范围
	陆域	准保护区水域与相对应的两岸纵深各 2000 米的范围	准保护区水域与相对应的两岸纵深各 2000 米的范围

3.2. 建立阻力面

景观过程中,“源”通过克服不同阻力因子所形成的综合阻力来影响周围的事物,其中不同阻力因子所形成的综合阻力就是阻力面,反映了“源”对空间的竞争性控制以及覆盖。本研究采用最小累计阻力模型(简称 MCR)来建立阻力面,该模型考虑三个方面的因素,即源、距离和阻力要素。基本公式如下 [12]:

$$MCR = f \min \sum_{j=n}^{i=m} (D_{ij} \times R_i) \quad (1)$$

这一公式由 Knaapen 等人[13]的模型以及地理信息系统中常用的费用距离修改而来。其中 f 是一个未知的正函数，反映空间中任一点的最小阻力与其到所有源的距离和阻力要素的相关关系； D_{ij} 是物种从源 j 到空间某一点 i 所穿越的空间距离； R_i 是景观 i 对沿海滩涂地区土地利用趋势的阻力系数。尽管函数 f 通常是未知的，但 $D_{ij} \times R_i$ 之积累值可以被认为是源到空间某一点的某一路径的相对易达性衡量指标。其中从所有源到该点阻力的最大值被用来衡量该点的易达性。因此，阻力面反映了沿海滩涂地区土地利用的空间布局的潜在可能性及发展趋势，该模型可以通过 ArcGIS 10.3 中的费用距离工具实现。

大丰区工业较为发达，靠近工业用地的水源地被污染破坏的可能性较大，水源地附近的用地类型也会对水源的水质造成一定影响。植物在一定程度上可以净化土地与水源，植被覆盖度越高，水源地被污染的可能性越小。考虑到这些，本文选取植被覆盖度、土地利用类型以及与工业用地距离作为阻力因子。对植被覆盖度以及与工业用地距离进行分级用以表示相对阻力大小，根据谢高地等人[14]制定的生态系统服务价值当量中土壤形成、水源涵养价值对土地覆被类型进行分类，并对分级和分类结果赋予相应的相对阻力系数，建立水源地保护阻力面，如图 1。

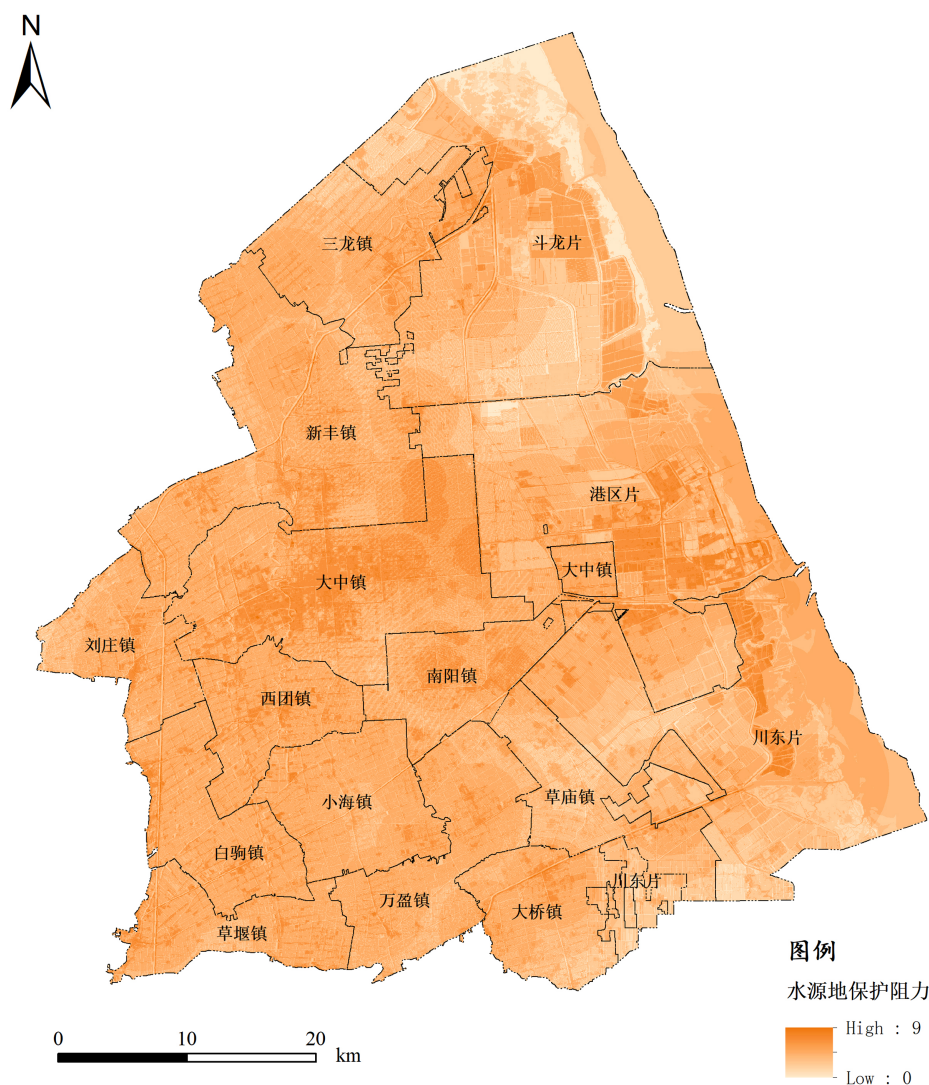


Figure 1. Dafeng district water source protection resistance map
图 1. 大丰区水源地保护阻力图

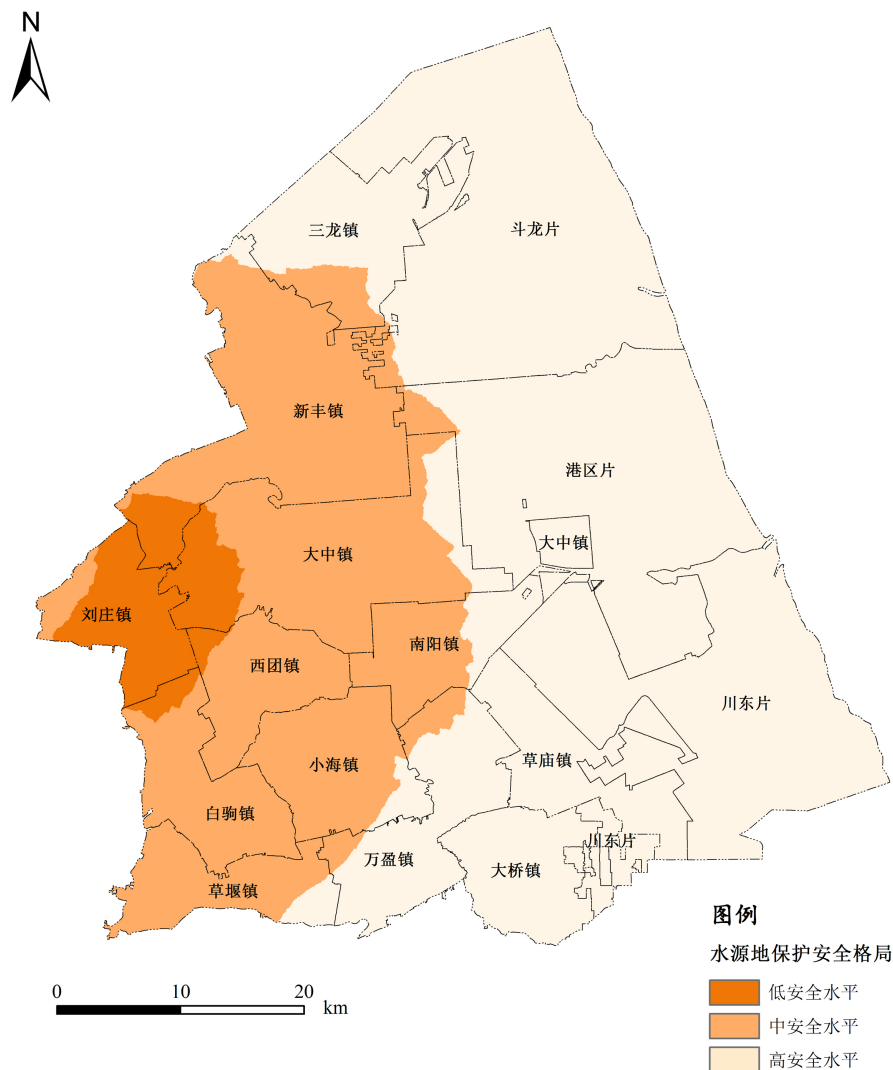


Figure 2. The safety pattern of water source protection in Dafeng district
图 2. 大丰区水源地保护安全格局

3.3. 景观安全格局的建立与土地布局分区

根据已经确定的源和建立的阻力面,通过 ArcGIS 的费用距离工具,对水源地保护安全格局进行空间分析。根据空间分析得到的格点频率序列图,将变化序列发生较为明显转折的地方作为拐点进行重分类。通过重分类得到大丰区水源地保护安全格局,此处将费用距离为 0~19,754.83 的区域作为低安全等级,19,754.83~95,945.41 的区域作为中等安全等级,大于 95,945.41 的区域作为高安全等级区域,如图 2,为大丰区各镇区的水源地安全水平分级结果见图 3。

4. 结果与分析

4.1. 水源地保护安全格局分析

由图 2 可以看出,大丰区处于水源地保护高安全水平的区域面积最大,其次为中等安全水平区域,面积最小的为低安全水平区域。图 3 结果显示,景观安全格局处于低安全水平的区域主要为刘庄镇。此外,白驹镇、西团镇、大中镇以及新丰镇也有少量分布。这些区域有着植被覆盖率低、与工业用地距离

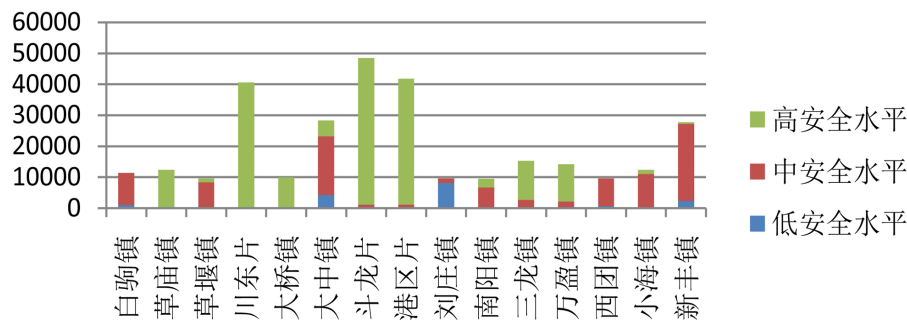


Figure 3. The results of the safety level of each township in Dafeng district

图 3. 大丰区各镇区安全水平分级结果

小等特点。低安全水平区域中普遍分布了大量的独立工矿用地，这些独立工矿用地的利用对地下水以及水源地造成严重的破坏，使水源地基本处于污染的状态。且植被覆盖率较低，使得被污染的水源无法得到快速、彻底的净化，水源地污染日益严重。

中等安全水平区域主要集中在草堰镇、白驹镇、小海镇等。这些区域有着植被覆盖率较大、居民点数量分布较多的特点，是大丰区人民生产生活的主要场所。这些区域内分布着大的耕地、坑塘水面、湖泊水面，大部分城市用地和建制镇也主要分布在此。这些区域发生水源地污染的可能性较小，适宜广大群众生产生活。

高安全水平的区域主要集中在大丰区的东部沿海滩涂以及周边地区，分布于三龙镇、草庙镇、万盈镇、大桥镇以及龙斗片、港区片、川东片沿线。该区域的主要特点为地势平坦、植被覆盖率大、远离工业用地，因此对水源地的保护力度较大，不容易使水源地受到污染。这些区域的用地类型主要为滩涂、耕地、坑塘水面、养殖水面和居民点。

4.2. 土地布局规划分区

本部分基于水源地保护安全格局(图 2)，针对不同安全水平下的研究区土地，从涵养水源、保护水源地的角度出发，提出土地布局规划分区，从而保证区域内居民在生产生活过程中尽量避免对水源地的污染与破坏。将水源地保护安全格局处于低安全水平的区域划为限制开发利用区，将处于中等安全水平区域划为有条件开发利用区，将高安全水平区域定为适宜开发利用区。通过对限制开发利用区、有条件开发利用区及适宜开发利用区的用地进行分析，提出大丰区土地布局规划措施与建议。

在限制开发利用区，进行生态化土地综合整治，加强对水源地污染严重区域的有效治理。通过土地整治活动，对污染源进行重点斑块的景观设计与生态恢复性保护，逐步净化被污染水源地。同时，提高水源地的平均斑块面积与集聚程度，改善水源地之间的连通，增加水源地之间物质与能量的交流，恢复其受损的生态系统，提高自我修复能力。此外，对进行土地整治后的水源地实行严格的监管，防治水源地的再次污染。

对于有条件开发利用区，针对水源地保护进行区域整体规划，在保护水源地不受污染的前提下开展农用地整理、农村居民点整理、城镇低效用地再开发等土地整治活动，通过土地整治活动充分发挥生态系统的自然修复能力，不断提升区域水源地质量。

对于适宜开发利用区，充分利用研究区东部沿海滩涂地区土壤肥沃，水源充足等优势，积极开展土地开发等土地整治活动，通过土地整治活动提高各类斑块的平均面积与集聚程度，使该区域的水源地持续保持高安全水平。同时，建立健全水源地保护预防监督体系和动态监测网络，防止水源地水质下降。

5. 结论

水源地的保护不仅要考虑土地利用类型本身, 还要考虑水域周围的植被覆盖度以及人为活动的影响。从影响水源地保护的植被覆盖度、土地利用类型以及距离工业用地距离三个方面入手, 计算得到水源地保护安全格局的阻力面。根据已经确定的源和建立的阻力面, 利用 ArcGIS 的费用距离工具, 通过重分类得到大丰区水源地保护安全格局。其中低安全水平区域面积为 16,342.6874 hm², 占研究区总面积的 5.43%, 该区域地形较为复杂, 土地利用类型以林地、建设用地和未利用地为主, 少量分布在研究区西部。

基于水源地保护安全格局, 将研究区范围的土地分为限制开发利用区、有条件开发利用区以及适宜开发利用区 3 种类型。针对不同开发利用等级的区域, 提出了进行区域土地生态修复、开展农用地整理、农村居民点整理、城镇低效用地再开发、建立健全监测体系与预防体系等差别化的土地利用保护措施与对策, 以期能为土地合理提供一定参考。

参考文献

- [1] 杨宏兵, 罗锋, 常曼, 等. 南通市沿海滩涂资源围垦开发现状与成效[J]. 水运工程, 2017(S1): 33-36.
- [2] 严静, 王静, 周小丹, 等. 盐城市沿海滩涂围垦区土地利用时空动态变化研究[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(29): 323-325.
- [3] 田青, 李宗杰, 宋玲玲, 张富. 甘肃河西地区 1986-2011 年水土保持生态安全格局[J]. 中国沙漠, 2014, 34(6): 1692-1698.
- [4] 李玉斌. 彰武县 1986-2015 年水土保持生态安全格局研究[J]. 黑龙江水利科技, 2017, 45(1): 40-42.
- [5] 李静, 张莹莹, 朱永明. 基于景观安全格局的北戴河新区生物多样性保护研究[J]. 水土保持研究, 2017, 24(1): 305-310+316.
- [6] 尹婧博, 李红, 王冬艳, 刘蜀涵. 生态脆弱区生物多样性保护安全格局研究——以吉林省大安市为例[J]. 资源开发与市场, 2019, 35(1): 38-44.
- [7] 瞿中苑. 哈尔滨市阿城区游憩安全格局研究[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2014.
- [8] 俞孔坚, 李迪华, 刘海龙. “反规划”途径[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005.
- [9] 李杨帆, 林静玉, 孙翔. 城市区域生态风险预警方法及其在景观生态安全格局调控中的应用[J]. 地理研究, 2017, 36(3): 485-494.
- [10] 谢志林, 陈升忠. 基于生态安全格局的新农村规划探索——以广东省饶平县新丰镇洞泉村为例[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(12): 5741-5743+5763.
- [11] 罗伟涛. 基于 CSA 模式的田园社区景观格局构建研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆大学, 2013.
- [12] 文博, 朱高立, 夏敏, 张开亮, 刘友兆, 王玮. 基于景观安全格局理论的宜兴市生态用地分类保护[J]. 生态学报, 2017, 37(11): 3881-3891.
- [13] Knaapen, J.P., Scheffer, M. and Harms, B. (1992) Estimating Habitat Isolation in Landscape Planning. *Landscape and Urban Planning*, 23, 1-16. [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(92\)90060-D](https://doi.org/10.1016/0169-2046(92)90060-D)
- [14] 谢高地, 鲁春霞, 冷允法, 郑度, 李双成. 青藏高原生态资产的价值评估[J]. 自然资源学报, 2003, 18(2): 189-196.

知网检索的两种方式：

1. 打开知网首页：<http://cnki.net/>，点击页面中“外文资源总库 CNKI SCHOLAR”，跳转至：<http://scholar.cnki.net/new>，搜索框内直接输入文章标题，即可查询；
或点击“高级检索”，下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2164-5485，即可查询。
2. 通过知网首页 <http://cnki.net/>顶部“旧版入口”进入知网旧版：<http://www.cnki.net/old/>，左侧选择“国际文献总库”进入，搜索框直接输入文章标题，即可查询。

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：aep@hanspub.org