

Research on the Acreage Change of Facility Agriculture in Outskirts of Beijing

Yizhe Feng

College of Tourism and Geography, Yunnan Normal University, Kunming Yunnan
Email: 56888437@qq.com

Received: Jan. 9th, 2019; accepted: Jan. 24th, 2019; published: Jan. 31st, 2019

Abstract

With the continuous development of Beijing's economy, the rapid growth of population and the expansion of the construction land area are bound to occupy agricultural land, resulting in shrinking agricultural land area and grain production decline. So it is necessary to reform and change the original traditional agriculture in Beijing, that is, developing facility agriculture, so as to solve the problem of the decline of grain production caused by the reduction of agricultural land. Only by developing facility agriculture and promoting the transformation of agricultural technology into science and technology agriculture can limited agricultural land meet the increasing urban population. In this paper, the area of agricultural land in Beijing is analyzed. At the same time, based on the theory of geography, ecology and sustainable development, the future development trend of Beijing facility agriculture is predicted according to the present situation of Beijing city.

Keywords

Beijing, Facility Agriculture, Change of Time and Space

北京郊区设施农业面积变化浅析

冯仡哲

云南师范大学旅游与地理科学学院, 云南 昆明
Email: 56888437@qq.com

收稿日期: 2019年1月9日; 录用日期: 2019年1月24日; 发布日期: 2019年1月31日

摘 要

随着北京市经济的不断发展, 人口数量的激增以及建设用地面积的不断扩大, 导致农业用地面积不断缩

小和粮食产量下降。这样就必须要求北京原来的传统农业格局发生变化,也就是发展设施农业,从而解决因农业用地减少造成的粮食产量下降的问题。只有发展设施农业,推动农业技术向科技农业方向转变,才能使有限的农业用地满足日益增多的城镇人口的需要。本文主要对北京市设施农业用地的面积进行分析研究。同时运用地理学、生态学、可持续发展等理论,依据北京市设施农业用地的现状来推测北京市设施农业的未来发展趋势。

关键词

北京, 设施农业, 时空变化

Copyright © 2019 by author 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

设施农业具有集约效率高、前期投资高、投资周期长、回报率高的特点,设施农业成为了结合土地、资金、技术等因素于一体的新型的农业生产生活方式,成为了一种现代化新型农业的表现方式之一[1]。同时设施农业现在已成为农民增加收入的一个重要的方法。发展设施农业,解放了农村劳动生产力,为农民创收,改变了农村生态环境,且随着新技术、新知识的传播,农民科学文化素质得到了提高,促进了农村生态文明的建设,提高了农产品的竞争力,缩小了我国大部分地区的城乡差距,加快了我国新农村建设的进程[2]。2006年中央农业部提出要积极发展绿色农业,生产高收益的农作物。在保证充足的粮食供给的同时,增加农民收入,确保农村的绿色可持续发展三大基本任务。设施农业突出了现代农业的先进性和多元化。为了早日建设新型的绿色、环保的社会主义社会,休闲农业的出现为设施农业开辟了一条道路。设施农业推动了农村生产力的解放的进程,为人民创收,加快社会主义新农村社会的建设,改善农村环境。

在当今世界中,发达国家拥有非常成熟的设施农业的生产技术。现在发达国家开始向培养液种植、温室病虫害防治、设施农业的科技化等方向发展。同时,我国的设施农业发展也很迅速,我国在近40年间从无到有,设施农业的技术从低到高,一步一个脚印发展成为设施农业大国[3]。我国现阶段人口数量多而土地资源少,并且人均占有率都非常低,特别是人均土地占有量更少,农副产品的供需矛盾十分尖锐。因此,如果想早日实现农产品质量的快速提高,就必须加快农业现代化进程。

2. 研究资料与方法

2.1. 研究区概况

北京市(图1)是我国的首都,我国的超大城市,也是我国北方的重要的工业城市,四大直辖市之一,六朝古都。

北京(北纬39°26'至41°03',东经115°25'至117°30')位于黄淮海平原北部,平均海拔不足50米。北部是内蒙古高原,西部是黄土高原,东部是渤海,南部是一望无际的华北平原。北京西部为太行山脉,北部是燕山山脉。西北高,东南低。境内有平原、山地、盆地。平原面积为6200平方公里,占北京市面积的38%,非常适合设施农业的发展。

北京市的气候为湿润性大陆季风气候,春秋短暂,全年的无霜期为180到200天,农业作物为冬小

麦，夏玉米一年两熟。露地蔬菜只能在 4 月初到 10 月中旬之间生产 11 月到次年 3 月，生产蔬菜必须有温室设施。

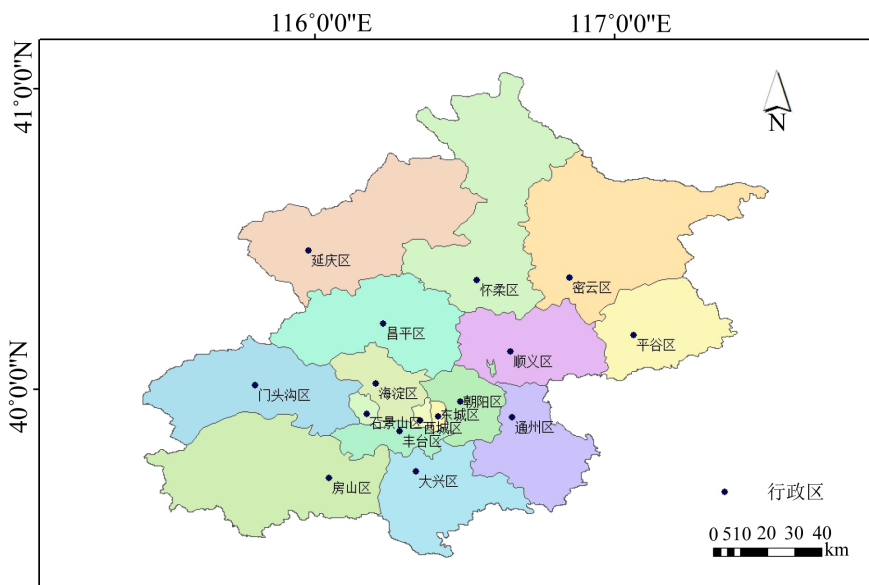


Figure 1. Beijing administrative division
图 1. 北京市行政区划

随着北京经济社会的发展，人民对农产品消费需求的不断高涨，设施农业有非常大的发展空间。北京市作为我国的北方的特大型城市，人口众多，每天消费数量巨大的农副产品。设施农业中种植农副产品是露天农业用地所生产农副产品生产利润的 4~5 倍。现阶段，北京市各县市的设施农业的总产值大约为 100 亿元，约占北京市农业生产总产值 30%左右。带动农户两万余户，解决就业六千多人，并为每位农民增加年收入 2000 元以上。在“十三五”期间北京市共投资 100 亿元人民币，大约计划建设设施农业 50 万亩，在这之中钢结构温室 9.08 万亩，普通结构温室 5 万亩，竹木大棚 4 万亩，其他类型设施农业 4.13 万亩，主要建设在北京市的远郊县市。北京市在 2015 年全市建设完成或正在建设新型设施农业(包括钢结构温室、普通结构温室、竹木大棚)面积大概 3.5 万亩。设施建设面积涉及 13 个区县，150 个乡镇和 800 个行政村和自然村，总投资 67.52 亿元。由此可见设施农业在农业经济中的重要地位，众多研究也表明设施农业的发展对推动农业现代化过程具有重要意义，例如李中华[4]的研究表明设施农业的发展要依托于农业科技的发展；安国民[5]对国外设施农业现状与发展趋势进行分析也强调了设施农业的重要性并提出农业设施的自动化与大型化是设施农业的生产量的重要途径；解福双[6]创新性的提出人工智能在设施农业中的应用推广。

2.2. 数据来源

本调查基本信息源主要采用 2005 年和 2015 年两个时段的 Landsat TM 遥感影像遥感。遥感影像是指卫星携带有专题成像仪获取各种地物电磁波大小的图片，遥感影像在分辨率(空间、光谱、辐射、时间等方面)有很大提高[7]。在空间分辨率上，可以识别辨别极小目标物的位置、状态、分布、状况、大小；在光谱分辨率方面，采用多波段进行数据分析。在本文中检测、统计数据主要采用了北京市设施农用地数据图、地形图数据、北京市统计局 2005 年统计年鉴、北京市 2015 年统计年鉴资料。本研究使用 ArcGis10.2 及 ENVI5.1 对数据进行处理。

2.3. 数据处理

2.3.1. 辐射校正

亮度值是进入传感器的光线反映在影像上，影响传感器所形成影像产生辐射误差的因素主要有下面这四个方面：大气对所观测物电磁波的散射和吸收作用。传感器在观测时太阳的变化。地形变化所引起电磁波强度的变化。不同型号传感器的差异。在实际情况中，因为进入到航天航空中的传感器的光线的成分非常复杂，除了对观察的目标物的反射光外还有大气中的反射光和散射光，不能反应真实的地物环境状态[8]。如果想要正确的分析所获得的影像信息，这样要进行辐射校正，力图得到正确的图像数据。辐射校正的方法有：对传感器进行校正，减少因为传感器的设置问题导致图像偏移等问题。影像辐射变形而导致的变化进行校正。

2.3.2. 几何校正

当遥感影像在空间上发生了位置变化，产生的影响有遥感图像对照地面物体时的位置发生了扭曲、偏移、旋转、位移等变化时，即表明遥感影像发生了变化，需要几何校正[9]。影响的因素可能是飞行器的姿态、速度或者地球的自转和公转。几何校正有校正方法有很多种：推求受摄轨道。推导飞行器所在轨道高度。求算传感器所在轨道的任意一时间段的标称单位矢量。依据相关几何校正的资料对遥感图像进行校正从而减小偏差。

2.3.3. 影像的拼接

在现实中，根据所研究的范围需求剪切遥感影像，获得所需研究区域。影像分幅裁剪分为两类规则分幅裁剪和不规则分幅裁剪。规则分幅裁剪是指裁切的范围是一个矩形，通过左上角和右下角两点的坐标确定影像裁剪位置。不规则分幅裁剪裁切的范围是不规则的多边形，需要利用先前生成的任意闭合多边形区域确定裁剪影像的边界范围。

在本文首先用 ERDAS IMAGE 软件中的 AOI 裁切出一个恰好包括北京市设施农业面积最大时的矩形区域(图 2)，打开对 Subset 话框，利用闭合 AOI 文件对校正后的影像进行裁剪拼接。

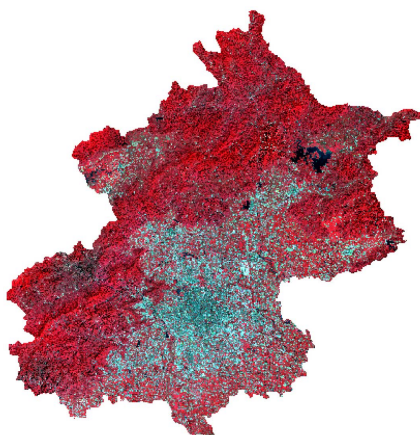


Figure 2. Research area 2015 TM image
图 2. 研究区 2015 年 TM 影像图

2.4. 北京郊区设施农业的面积提取

根据分类目的、影像数据自身的特征和收集区的的信息确定分类系统；对影像进行特征判断，评价图像质量，决定是否需要进行影像增强等预处理。

启动 ENVI5.1, 打开待分类数据。以 R:TM Band 5, G: TM Band 4, B: TM Band 3 波段组合显示。通过目视选择可分辨地物大棚。

1) 在图层管理器 Layer Manager 中, 在分类数据的图层上右键, 选择“New Region of Interest”, 打开 Region of Interest (ROI) Tool 面板, 进行样本选择。在 Region of Interest (ROI) Tool 面板上, 设置参数: ROI Name: 大棚、ROI Color: 选择颜色等。Region of Interest (ROI) Tool 面板上设置样本参数。默认 ROIs 绘制类型为多边形, 在影像上辨别大棚区域并单击鼠标左键开始绘制多边形样本, 一个多边形绘制结束后, 双击鼠标左键或者点击鼠标右键, 选择 Complete and Accept Polygon, 完成一个多边形样本的选择; 同样方法, 在图像别的区域绘制其他样本, 样本尽量均匀分布在整个图像, 这样就为大棚选好训练样本(图 3)。在图像上右键选择 New ROI, 或者在 Region of Interest (ROI) Tool 面板上, 选择工具。重复“大棚”样本选择的方法, 分别为植被、建筑 2 类选择样本。

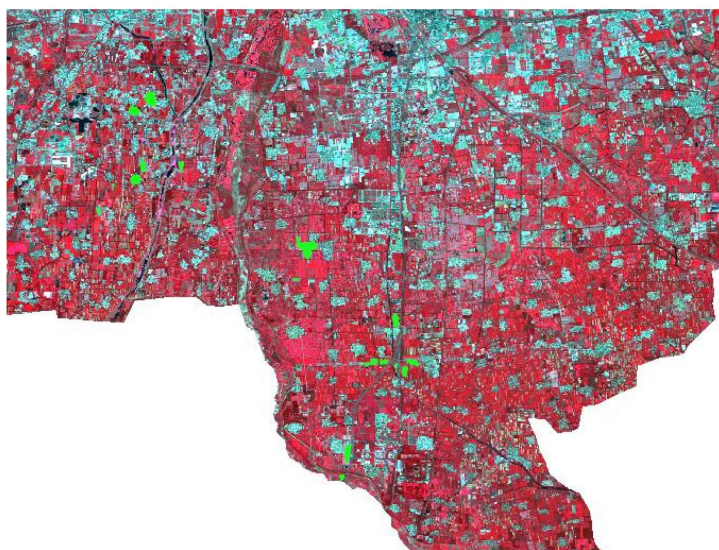


Figure 3. Training sample selection
图 3. 训练样本的选择

2) 计算样本的可分离性。在 Region of Interest (ROI) Tool 面板上, 选择 Option > Compute ROI Separability, 在 Choose ROIs 面板, 将几类样本都打勾, 点击 OK; 计算样本的可分离性; 用 Jeffries-Matusita, Transformed Divergence 参数表示。最后进行影像分类, 基于统计分析的分类方法参数设置比较简单, 在 Toolbox/Classification/Supervised Classification 能找到相应的分类方法。这里选择支持向量分类方法, 在 toolbox 中选择 Machine Classification, 选择待分类影像, 点击 OK, 按照默认设置参数输出分类结果。

3. 北京郊区设施农业种植面积变化分析

通过目视解译获得 2005 年和 2015 年北京市设施农业用地的变化信息(见表 1、表 2): 2005 年设施农业总共 15,644.5 公顷, 其中温室 3587.6 公顷、大棚 5965 公顷、中小棚 6091.9 公顷。2015 年设施农业共计 41,088 公顷, 其中温室 23,651 公顷、大棚 14,452 公顷、中小棚 2985 公顷。通过数据的变化可以看出设施农业用地的面积增加了 25,444 公顷, 增长了 1.62 倍。其中温室增加了 20,064 公顷增加了 5.59 倍。大棚增加了 8487 公顷, 增加了 1.42 倍。中小棚反而降低了 3106 公顷。通过这些数据我们能看出来北京市的设施农业发展迅速 10 年间, 高科技的温室增长最为迅速, 中小棚的面积不升反降。这体现了北京设施农业向高科技化、现代化的方向迈进。科学技术的农业中的应用已成为提高农业生产力, 推进农业现

代化的重要手段，低科技含量的中小棚设施农业在农业现代化发展过程中逐渐淘汰。

Table 1. Area of facility agricultural land in 2005

表 1. 2005 年设施农业用地面积

项目	种类	设施农业面积(公顷)	设施农业产量(吨)
温室	蔬菜	2707.9	202,492
	花卉	302.9	
	切花		2306
	盆花		7894
	瓜类	321.0	14,338
	果类	191.8	
	其他	64.0	
	合计		3200.5
大棚	蔬菜	3200.5	259,028
	花卉	153.0	
	切花		508
	盆花		5562
	瓜类	1814.0	84,393
	果类	153.2	3053
	其他	644.3	
	合计		3504.7
中小棚	蔬菜	3504.7	214,852
	花卉	60.8	
	切花		1265
	盆花		1300
	瓜类	2445.4	118,378
	果类	34	545
	其他	46.9	
	合计		15,644.5

注：切花产量的计量单位是百枝，盆花产量的计量单位是百盆。

Table 2. Area of facility agricultural land in 2015

表 2. 2015 年设施农业用地面积

项目	种类	设施农业面积(公顷)	设施农业产量(吨)	设施农业收入(万元)
温室	蔬菜	1024	758,625	299,481.1
	花卉	302.9		322,578.4
	切花	208	2978	5207.3
	盆花	781	8276	27,208.9
	瓜类	805	19,681	45,188.9
	果类	565	5234	13,407.6
	其他	125		5792.1
	合计		11,237	404,606
大棚	蔬菜	11,237	404,606	101,567.8
	花卉	227		7095.6
	切花	35	784	816.7
	盆花	167	1583	6199.9
	瓜类	2553	113,798	24,571.7
	果类	334	1428	1839.1
	其他	102		1917.8
	合计			

Continued

	蔬菜	1735	55,668	13,661.6
	花卉	60		1108.1
	切花	8	13	67.7
中小棚	盆花	32	437	855.4
	瓜类	1150	43,907	6269.1
	果类	14	545	29
	其他	27	9	504.2
合计		41,088		555,012.1

注：切花产量的计量单位是百枝，盆花产量的计量单位是百盆。

4. 讨论

4.1. 建议对策

4.1.1. 加大科研投入力度

设施农业生产的特点就是复种指数高，但是如果设施农业的技术不过关，对其管理不科学，将会引发设施农业病虫害的爆发。一方面是我国的农业部门，应培养相关专业的知识人才，研究机构应实地考察，通过科学技术手段进行抗病虫害品种的培育，这种方法能有效地解决病虫害对设施农业农产品的损害。另一方面是改良土壤的肥力以及农产品所富含营养元素，北京大型现代农业技术创新服务中心对有机肥进行研究[10]，从中取得了适合北京地区设施农业所需要的各种微量元素，这些有机肥可以提高农作物的产量。最后是加强国际间交流，国内研究有关设施农业的研究机构与国外的机构要互相联系，为农民创收，为设施农业提供有效的科技支撑。

4.1.2. 大力推进产业化经营

北京市政府在推进产业化经营时，要注意以下几点：第一点是从源头出发，注重种苗产业的培养，政府应该努力培养种苗企业，推动设施农业向经济化发展。第二点是转变农民对传统农业的认识，重新认识脚下的土地，发现土地的附加价值，发展休闲农业，使农业最原始的农业生产生活功能向其他功能转变，其中北京昌平县的草莓采摘园就是一个很好的代表，将一、二、三产业有机地结合到一起。第三点是要发挥企业的带头功能，提高附加值。第四点是增强农民组织化程度，同时也要依据当地现实地理条件积极扶持农民组建合作社，使农民有计划地行生产流通，促进农业的优化配置改革，促进土地使用权的有偿流转。第五点是为未来各区县的发展方向做好规划，政府在调查北京市各区县中，每个区县的特点不同，比如昌平县的优势是草莓、通州区的优势是食用菌、延庆县的优势是葡萄，每个区县都应抓住本区域的优势项目进行快速发展。北京每个区县所种植设施农业的农作物不同，各区县的农业基础也不同，所以政府对农业的补贴在各区县也不同，但是应注意加大对偏远区县设施农业的扶持力度，也应该加大对偏远县区的资金、技术等方面的补助，真正做到每笔资金用到该用的地方去，使农户真正从其中获得收益。

4.1.3. 做好配套工作

政府通过统筹各部门、各企业、各高校、各研究服务组织，做到资源共享。第一应该尽快建设设施农业生产生活配套设施。第二农业部门也应加快农业产前育苗设施，运输储存保鲜设施以及其他的设施建设。各部门协同作业尽快使其投入生产。

4.1.4. 建立相应的风险补偿机制

设施农业前期投入资本高、回报周期长，并且受自然环境因素影响比较大，如风暴、雷雨、低温冻

害天气等恶劣的气象灾害。在这些气象灾害来临时，政府必须要提前做出预防手段，从而加强设施农业对自然灾害的抵抗能力，降低自然灾害对设施农业的损害。与此，设施农业在筹划灾害防范时，也该建立与之对应的补救机制，这些防范机制能够保障农民积极投入到设施农业工作中。例如：在 2012 年的夏季北京市遭遇几十年来不遇的特大降水，北京市人民政府出台农业在遭受自然灾害下的应急措施，同时政府人员开始进行统计北京市各区县的受灾状况，对于受到降水影响严重的区县增加人员和资金的救助。

4.2. 发展趋势

随着设施农业的专业设备和高新技术不断发展、完善，设施农业能够适应我国不同地区的农业生产需要。有许多先进的技术设施农业中使用，设施农业的高科技化、高智能化趋势日益明显。

设施农业的农副产品的种类开始不断细分。人民日益高涨的消费主张得到了满足。一方面，设施农业的种类和养殖设施类型不断完善，功能不断强化，能够适应不同地区的生产需求，在各地形成独特的生产模式；另一方面，在设施农业种植的品种变多，在种植瓜果蔬菜等常见农业农产品基础上，进行播种高收益的食用菌、鲜花、果品等。

我国的设施农业基础产业不断变化，与设施农业所需要的科学农业基础技术体系不断发展，政府慢慢加强对设施农业的生产监管，使设施农业向集约化、智能化、绿色化方向发展，有关于这方面的技术服务公司不断增加。由于北京设施农业的生产范围逐渐扩大，与之有关的管理水平也应该得到提升，通过政府农业部门或者技术服务部门，制定有关于设施农业的运行办法，运用法律与政策推动我国的农业稳步前进。

4.3. 现阶段与未来的发展方向

北京市农业现今低、中、高、多种不同的生产力并存，由于北京市特殊的地理位置与特殊的战略地位，使得主城区对蔬菜、瓜果、花卉的需求很大，北京设施农业的高速发展是北京农业最正确的选择^[11]。蔬菜大棚前期投入低，对不同环境适应性强，非常适合在低生产力水平区特别是在缺乏经济实力的农户中推广使用。在现阶段还有未来相当长的一个时期内，北京市政府应大力推动郊区农民进行大棚生产建设，增加农民的收入，积累设施农业的经验，为蔬菜大棚向温室生产创造条件。高科技的温室基础建设不断增多、建设面积不断增大，为北京市设施农业改革指明了方向，因为温室建设的成本投入大的这一特点，应该引导高生产力水平地区有经济实力的农户进行建设。

现阶段，北京市的设施农业发展速度十分迅速。现在要利用北京将近 2000 万人口对新鲜的瓜果蔬菜这一生活需求的优势，更加注重都市人民生活水平质量提高所需要更高的生活水平的追求，重点发展蔬菜、瓜果、花卉的种植。因此北京市政府应该注重对本地农业品牌的保护与推广建设。在引进外地的品种的同时也要保护本地的品种。尽量减少使用化肥农药进行绿色化生产。政府在农业方面投资的资金应向设施农业倾斜。

参考文献

- [1] 乔忠, 贾敬敦, 汤坤. 基于产业链的工厂化农业发展模式[J]. 中国农业科技导报, 2004, 6(1): 29-32.
- [2] 古屹. 吉林省新农村建设与旅游业的和谐发展[J]. 吉林省经济管理干部学院学报, 2010, 24(4): 30-32.
- [3] 杨春君. 设施农业发展研究[J]. 农业科技与装备, 2010(2): 15-17.
- [4] 李中华, 王国占, 齐飞. 我国设施农业发展现状及发展思路[J]. 中国农机化, 2012(1): 7-10.
- [5] 安国民, 徐世艳, 赵化春. 国外设施农业现状与发展趋势[J]. 现代化农业, 2004(12): 34-36.
- [6] 解福双, 费雅君. 人工智能在设施蔬菜中的应用[J]. 蔬菜, 2018(12): 1-4.
- [7] 遥感原理_文档库. 互联网数据[Z].

- [8] 卢会娟. 基于 RS 和 GIS 的武汉市南湖水域与土地利用演变研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中师范大学, 2011.
- [9] 刘莉. 基于高分辨率遥感影像建筑物提取研究[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 中南大学, 2013.
- [10] 崔明端, 李瑞芬, 周玥涵. 北京设施农业发展的的问题与对策研究[J]. 北京农学院学报, 2013, 28(2): 76-77.
- [11] 郝小瑶. 依托大都市优势发展北京设施农业[J]. 数据, 2008(10): 30-31.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2168-5762, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 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: gser@hanspub.org