

国外海洋捕捞业生产率研究进展

Review of foreign study on marine fishery productivity

梁 铄, 秦 宏

(中国海洋大学 管理学院, 青岛 266100)

中图分类号: F326.4 文献标识码: A 文章编号: 1000-3096(2015)09-0143-06
doi: 10.11759/hyxx20150223001

生产率分析是探求经济增长源泉的主要工具,也是确定增长质量的主要方法,对生产率及其相关指标的核算是制定各部门经济发展政策的基础。海洋捕捞业是我国海洋经济的支柱产业之一,但自 20 世纪 90 年代以来,由于捕捞强度超过渔业生物资源补充能力,加之由工业发展带来的海域污染日趋严重,造成我国近海渔业资源严重衰退,进而导致渔汛消失、渔民失业、跨国界渔业纠纷等系列严重问题。因而对海洋捕捞业生产率的研究,具有与其他行业以促进生产力增长的生产率研究所不同的特殊意义。海洋捕捞业的生产率研究,是在研究生产率发展规律的基础上,着重研究如何使渔业生产力发展与海洋渔业资源状况相匹配,如何通过消减过剩捕捞能力来提高海洋捕捞业经济效益,减轻进而遏制海洋渔业资源衰退趋势,以最终实现海洋捕捞业的可持续发展。

自 1983 年 Hannesson^[1]首次对渔业生产率进行实证研究以来,国外学者对资源衰退背景下海洋捕捞业生产率开展了大量的理论和实证研究。这些文献在细致分析全要素生产率及各项相关指标的基础上,研究了渔业生产力发展的内在规律及其影响因素,对投入限制、产出限制、配额设计和转让等各项渔业管理政策的实际效果进行评价,为各国各地区制定和改进渔业经济发展与规制的各项政策提供了量化依据,也对单船、船队、渔场的生产决策提供了具体建议。本文希望总结国外海洋捕捞业生产率研究进展,概括对我国近海捕捞业发展和政策制定有借鉴意义的结论,建立学术研究前沿共识,并探求本领域未来研究趋势,以期为我国相关研究奠定基础。本文从四个方面对现有文献进行评述: 1) 海洋捕捞业生产率核算方法研究; 2) 全要素生产率、技术效

率的实证研究; 3) 技术变化的测算与研究; 4) 以生产率、技术效率等指标核算为基础考察政策效果。

1 海洋捕捞业生产率核算方法研究

20 世纪 50 年代以来,生产率研究重点从单要素生产率转向全要素生产率,标志着现代生产率研究的发端。经过 Solow^[2]、Denison^[3]、Jorgenson^[4]、Kumbhakar^[5]等不断发展,生产率分析已形成理论坚实、方法成熟的一整套体系。根据测算原理和角度的不同,全要素生产率的主流方法可分为增长核算法、生产前沿面法和指数法等。与其他行业不同,海洋捕捞业的作业对象是可更新资源,其生产率不但受到资源存量的制约,也对资源存量及其更新产生影响。对于海洋捕捞业,环境因素对其生产的影响也较其他行业为大。因而,海洋捕捞业的生产率核算应恰当地将资源存量与环境因素考虑在内。

Squires^[6]最早关注了海洋渔业的这些特有问題。他利用生产率指数法研究了开采共有资源行业的全要素生产率核算,尤其考虑了共有资源在新古典生产技术中的估值与函数设定、资源的可捕获能力以及生产能力利用率变动等因素。实证分析发现,将资源丰裕度、可捕能力、能力利用率变动等因素纳入后,生产率的估算更为精确。Felthoven 等^[7]回顾了渔业生产率已有研究文献,讨论了将兼捕水平、环境影响与渔业资源量变动纳入生产率分析的必要性,并提出了考虑上述因素的生产率分析的方法论框

收稿日期: 2015-02-23; 修回日期: 2015-05-20

基金项目: 中国海洋研究发展中心青年项目(AOCQN201228); 山东省软科学研究计划项目(2014RKE29039); 青岛市软科学研究计划项目(13-1-3-139-4-(3)-zhc)

作者简介: 梁铄(1975-),男,山东青岛人,讲师,博士,硕士研究生导师,主要从事海洋渔业生产率研究, E-mail: liang_shuo@163.com

架。Hoyo 等^[8]讨论了在生产率研究中,数据包络分析(DEA)、确定前沿分析(DFA)、随机前沿分析(SFA)等不同效率测度方法的特性和适用范围。Squires 等^[9]研究了在考虑生产能力利用率、资源存量及环境影响的情况下,利用 Malmquist 指数核算全要素生产率的方法。Felthoven 等^[10]在增长核算的框架下,基于转换函数的二阶近似建立并估计了渔业生产参数模型,考虑了除基本投入因素如人力、资本、时间之外的因素对生产率的影响,尤其是考虑了附带捕获、环境条件、规模经济以及渔业生产力测度中的偏差等因素。此外,Jin 等^[11]、Fox 等^[12]和 Hannesson^[13]将生产力增长测度拓展到盈利能力测度,包括针对单个渔场的研究,利用总量数据对一个国家整体渔业的研究,以及当新渔场及产品被开发出来时的研究。

回顾这一方面的研究文献可发现,生产率测度中常用的指数法、基于生产函数的增长核算法、DEA 方法、SFA 方法等,都在渔业生产率测算中得到了应用和有针对性的发展,使渔业资源存量、环境因素、附带捕获等影响渔业生产的特殊因素恰当地体现在生产率核算过程中。针对渔业的生产率核算方法趋于成熟,其中 SFA 方法以成熟的生产经济学理论为基础,所估计出来的指标经济意义强,并能够进行统计显著性检验,尤其是能够分离随机因素对于产出的影响,更符合海洋捕捞业不确定性大的实际,因而逐渐成为这一学术领域中的主流研究方法。在对生产率各相关指标的测度中,除全要素生产率增长率外,对技术效率与技术进步的测度也居于核心地位。

2 全要素生产率、技术效率的实证研究

这一方面的文献主要是对生产率核算的各种方法加以运用,以家庭级、单船与船队级、国家级数据为对象,估计全要素生产率及相关的技术效率、规模效率、技术进步等指标,研究其变化趋势和决定因素,目的是为单只渔船、渔业企业、国家渔业的经营管理和政策制定提供量化依据。这方面文献众多,本文主要从研究方法、渔法、国家和地区等角度选择有代表性的部分文献进行介绍。

很多关于技术效率的研究致力于单船水平上技术效率或船长技能的测度。在这里,技术效率指单个公司或单条渔船在给定的投入约束下,其产出与由最优业绩的公司或渔船所构造的最优生产前沿的比较。这些约束包括设备和工具、人员、油料消耗、

技术状态、环境、资源存量等。Kirkley 等^[14]最早注意到,技术效率反映了渔船船长对于渔船的管理技能(船长技能, skipper skill),而根据“好船长假说”,有些船长在发现和捕捞方面展现了更高的技艺,因而建立起最优实践的前沿。Sharma 和 Leung^[15]利用 SFA 方法研究了夏威夷延绳捕鱼业的技术效率及其影响因素。发现技术效率显著影响了渔船的收入水平与变动,而渔业经验、是否由所有者本人经营、渔民教育水平、船体尺寸等对技术效率有正向影响。专捕剑鱼以及根据季节等因素选择捕鱼目标的渔船,比专捕金枪鱼及不区分捕鱼种类的渔船效率要低。Kim 等^[16]利用 SFA 方法估计了韩国东部沿海刺网日本叉牙鱼业的生产效率。建立了以截断正态分布表示无效率的超越对数生产函数,产出变量为捕鱼产量,投入变量是与渔业活动有关的实物生产要素,如船的吨位、马力、水手数量等,发现平均的技术效率是 0.59,而不同吨位的渔船技术效率并没有不同。

Sesabo 和 Tol^[17]利用坦桑尼亚两个沿海村庄的数据估计了一个随机生产前沿模型,对渔业家庭的技术效率进行了分析。所估计出的渔业家庭无效率水平是 52%,渔业家庭效率与渔业经验、作业区域面积、渔场距离、市场集成性等因素正相关,与非渔业就业和家庭规模等因素负相关。Squire 等^[9]针对韩国捕捞西、中部太平洋金枪鱼的围网捕鱼船队,测度了其外生技术进步的速率及其扩散率。Ogundari 和 Olajide^[18]研究了存在生产风险情况下尼日利亚渔业牧场的技术效率,发现不考虑风险因素会使技术效率估计过高。劳动力是减少产出风险的投入,而肥料与食物是增加产出风险的投入。劳动力、养殖经验、教育水平以及进入市场途径会减少技术无效率水平。Eggert 和 Tveteras^[19]分析了冰岛、挪威与瑞典 1973~2003 年间渔业的全要素生产率,利用渔业实际总增加值作为产出变量,以资本、劳动、基于主要鱼种的存量指数作为投入变量,发现考虑存量变化后,冰岛最高的年均 TFP 增长率为 3%,而瑞典和挪威的分别是 2.8%和 0.8%。在良好实用的渔业技术可方便扩散的情况下,没有发现三个国家生产率收敛的证据。

3 技术变化的测算与研究

相对而言,技术变化这个对海洋捕捞业生产力增长最重要的贡献因素得到了较少的研究。技术变化是指海洋捕捞业中新技术的发明、创新和扩散过

程,其涵义比技术进步更丰富。技术变化可以被归类为产品创新或过程创新,在海洋捕捞业中产品创新显然远没有过程创新重要。海洋捕捞业中的技术变化更多的体现在过程创新,即对渔业捕捞全过程的创新,包括渔船、渔具、渔法、通讯、探测等各类新方法、新工具的运用。对于技术变化实证研究的关键问题包括:技术进步的速率,由谁、为什么、采纳了哪一类型的创新,它们扩散的速率,它们对于投入产出利用与利润的影响,它们对于每单位努力捕获、可捕系数、总的资源丰裕度、渔场选择、航行里程、船员人数等等的的影响。这一领域的研究重在探寻技术变化的规律,以加深人们对渔业生产力发展的理解,并指导相关政策的制定。技术变化本身论题丰富,本文主要概括技术变化对于生产率影响的文献。

大部分技术是内化在资本存量,尤其是新的资本设备投资中。Kirkley 等^[20]最早检验了渔业的物化(embodied)技术进步。利用随机前沿方法研究了渔业生产技术变化对生产率的影响,发现物化性技术进步使法国赛特的拖网渔船队全要素生产率提升了1%,但包括管制、环境、渔业资源存量等外部因素起了相反的作用,使净产出每年下降3%。Jensen^[21]检验了移动电话对印度喀拉拉邦手工渔业生产的影响,发现移动电话的普及消除了浪费并极大减轻了价格离散现象,增加了生产者与消费者效益。Hannesson 等^[22]利用挪威罗浮敦群岛鳕鱼业130年的数据,研究了技术变化及其对于劳动生产率以及全要素生产率的影响。发现全要素生产率增长得比劳动生产率快,表明该行业的技术进步在一定程度上被渔业资源存量的下降所抵消,而开放式进入是导致渔业资源存量下降的主要原因。Gilbert 和 Yeo^[23-24]利用随机前沿方法和马来西亚一个手工刺网渔业的调查截面数据,首次研究了包括新的电子、机械技术采纳这一技术变化对生产率的影响。发现移动电话、声呐、GPS 等的采用者提升了技术效率,但仍不处于有效前沿,而机械绞盘的采用者却具有更低的技术效率和劳动生产率。作者认为替代而非补充性的技术变化,能够帮助生产者追赶有效生产前沿。Squires^[25]检验了马来西亚一个围网渔场的技术变化,发现过程创新提高了单次航行利润。

对于技术进步,一方面是利用计量经济学进行实证性研究,主要是通过利用时间趋势项,将技术变化设定为平滑的、随时间指数增长的趋势。针对

面板数据,Baltagi 和 Griffin^[26]的方法允许将技术变化设定为非平滑与指数增长形式。另一方面是基于生物经济学框架的理论研究。如 Murray^[27]检验了技术变化导致渔业资源存量崩溃的方式。Squires 和 Vestergaard^[28]将外生技术变化与外生和内生技术效率引入标准的 Gordon-Schaefer 生物经济学模型,以研究技术进步、技术效率等因素与渔业资源存量、最大生物与经济可持续产量、渔业努力量等变量之间的影响关系。这一领域的研究重在解释技术变化与渔业生产之间的内在联系,为实证结果提供理论依据。

4 以生产率、技术效率等指标核算为基础考察政策效果

由于自由进入渔业或规制不当的共有资源渔业会造成“公地悲剧”,使捕捞量大大超过生物资源可持续的捕捞量,致使渔业资源衰退,因而对于渔业的管理政策主要从限制渔业生产投入以及对公共渔场配置私人产权从而限制产出手,以达到实际捕捞量与经济可持续捕捞量相符,提高渔业经济效益,实现渔业可持续发展的目标。这些政策的着力点及目标均以渔业生产为核心,因而对生产率、技术效率及相关指标在政策实施前后的变化进行分析,能够考察政策实施的直接效果及附带影响。

Grafton 等^[29]利用随机前沿分析方法,研究了加拿大不列颠哥伦比亚省大比目鱼渔场在私人捕捞权引入前后的生产率变化,包括技术进步、配置效率与经济效率变化等。发现除短期成本效率有所改善外,整体而言捕鱼船队的经济效率并无改善。短期效率仅有较少改善,可归因于产权结构设计缺陷和渔民需花费较长时间才能优化运营。与之相反,生产者剩余和单位租金有显著的增长,这可直接归功于私有化。这些结果说明,若要充分达成私有化的目的,必须恰当地阐明产权的各种特性,并设计良好的产权结构。1998 年实施的美国渔业法案(The American Fishery Act, AFA)允许白令海和阿留申群岛鳕鱼生产者建立渔业捕捞者与加工者的合作企业,并界定了排他性的私人权利。Felthoven^[30]利用 DEA 与 SFA 讨论了该法案对捕捞能力、技术效率以及能力利用率的影响,发现法案实施后,捕捞能力下降30%,而技术效率和能力利用率均相对往年上升。Kompas 等^[31]首次估计了渔场投入限制对技术效率的影响,利用1990~1996,1994~2000 年澳大利亚北方对虾渔场的

单船数据以及随机前沿生产函数分析方法,研究了渔船功率和船体大小控制对于技术效率的影响。结果显示,捕鱼者在 1990~2000 年将受管制的投入替换为不受管制的投入。技术效率也随着对船体大小和引擎功率的限制而下降,这种下降表明管制者希望增加经济效率的目标没有实现。Susilowati 等^[32]通过分析认为,由于私人成本、社会成本与技术效率水平相关,对共有资源不恰当的产权结构设定会导致私人技术效率与社会技术效率之间的冲突。对共有资源产权结构的不良设定,会使致力于增加私人效率提高的政策增加社会成本,因而增加社会无效率。作者进一步通过爪哇海小型围网渔业数据验证了这种关系。Greenville^[33]利用 SFA 方法及澳洲新南威尔士拖网捕虾渔业数据,分析了政府的捕捞投入限制对于技术效率的影响。发现投入控制会导致效率下降,尤其是相对于渔船规格,渔民会利用过大的渔网。对于渔船更新的限制会导致渔船太旧而使技术效率下降。虽然投入控制对于经营者效率有明显影响,但这些效果对于生产率没有持久效果,资本投入的生产率增长在整个样本期间仍然稳定。Chowdhury 等^[34]研究了不同的政策管理工具,尤其是生产投入与产品质量控制对孟加拉产业化拖网渔业的实施效果,发现公共部门的法律和政策及私人对卫生及质量控制的投入提高了生产成本,因而在短期显著减少了产量,但在长期,由于高质量产品价格提高对渔船所有者产生激励使长期产量没有减少。

概括现有研究可以发现,海洋捕捞业的投入限制会带来投入要素替代及技术效率下降,难以达成消减过剩捕捞能力及提高经济效益的施政目标,而基于私人权利配置的产出限制则能有效降低过剩捕捞能力并提高经济效益,但其成功的关键在于良好设计的产权结构。

5 研究展望

5.1 本领域研究展望

未来开展海洋捕捞业生产率核算方法研究及实证研究的空间广阔,包括生产率增长分解、纳入非期望产出、更细致地考虑环境与资源存量状况影响、利用不同类型的指数以及函数形式等。实证研究应用方面,关于世界各地不同渔场的实际生产率的实证研究还只是刚刚开始积累;在技术效率研究方面,潜在的研究问题包括关于经济效率更深入的研究,基于利润、收入或成本的效率分析,进一步估计渔船

和船长效率差异的影响因素,拓展计量方法的复杂性,如对时变技术效率进行非参数估计,以刻画非线性趋势,在总体上积累关于效率差异和船长技能的经验知识;在技术进步与变化方面,目前关于产权变化、管制体制、市场条件以及其他政策对投入与产出的影响,以及对技术开发和更替、生产转换、技术采纳与扩散速率的影响还有待研究^[35]。此外,附带捕捞会带来不必要的资源损害,是非期望产出。因而需将方向性距离函数纳入生产率分析,以考虑非期望的附带捕捞物对于公司和单船的效率及船长技能的影响。

5.2 国内研究展望

过度捕捞和环境恶化导致我国渔业资源严重衰退,严重威胁我国海洋渔业可持续发展。目前我国对渔业生产率的量化研究非常缺乏,这与渔业行政管理的现实需要极不相称,也与时代发展对渔业生产科学化管理的要求和国际渔业生产力研究的趋势极不相称。必须从现实出发,以详实的数据和严密的量化分析,为有针对性地制定渔业生产控制和渔业资源保护的各项政策提供依据。值得重视的研究方向包括:(1)在生产率核算方法方面,整理相关研究中生产率及相关指标的具体核算方法,根据国内渔业统计数据以及捕捞业生产的实际情况,比较各类方法优劣之处和适用范围,对已有方法进行选择、改进、融合和创新,最终形成适合我国实际的捕捞业生产率研究方法;(2)在海洋捕捞业生产率实证研究方面,应当分近海捕捞渔业与远洋捕捞渔业两种产业,对渔业全要素生产率、技术进步率、技术效率、过剩生产能力、投入要素弹性等指标进行核算,抽象其发展规律,并对未来趋势进行预测。对主要指标如技术进步率、技术效率的影响因素进行分析,确定其影响程度,探求影响机理。在核算中应尽可能将渔业资源存量变化、环境状况变化等因素纳入分析中,以更准确地对生产率及其相关指标进行估计;(3)在基于生产率分析的渔业政策效果评估方面,应以生产率实证研究为基础,对我国渔业管理的主要政策,尤其是渔业生产力控制政策的效果进行分析和评价。我国自 1987 年开始对海洋捕捞渔船实行渔船数量和主机功率“双控”政策,但迄今 20 余年并未取得预期的成效。应当在分析全要素生产率及其各项分解指标的基础上,从生产率分析角度对“双控”政策的直接效果和附带影响进行分析和评价。此外,如伏季休渔、增殖放流、海洋生态资源恢复等现行政策对

渔业生产率的影响也应加以实证研究。

参考文献:

- [1] Hannesson R. The bioeconomic production function in fisheries: A theoretical and empirical analysis[J]. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 1983, 40(7): 968-982.
- [2] Solow R M. Technical change and the aggregate production function[J]. Review of Economics and Statistics, 1957, 39(3): 312-320.
- [3] Denison E F. The sources of economic growth in the United States and the alternatives before us[M]. New York: Committee for Economic Development, 1962.
- [4] Jorgenson D W, Griliches Z. The explanation of productivity change[J]. Review of Economic Studies, 1967, 34(3): 249-283.
- [5] Kumbhakar S C, Lovell C A K. Stochastic Frontier Analysis[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- [6] Squires D. Productivity measurement in common property resource industries: an application to the Pacific coast trawl fishery[J]. RAND Journal of Economics. 1992, 23(2): 221-236.
- [7] Felthoven R G, Catherine J, Morrison P. Directions for productivity measurement in fisheries[J]. Marine Policy 2004, 28: 161-169.
- [8] Hoyo J J, Espino D C, Toribio R J. Determination of technical efficiency of fisheries by stochastic frontier models: a case on the Gulf of Cadiz[J]. ICES Journal of Marine Science, 2004, 61: 416-421.
- [9] Squires D, Reidb C, Jeon Y. Productivity growth in natural resource industries and the environment: an application to the Korean tuna purse-seine fleet in the Pacific Ocean[J]. International Economic Journal, 2008, 22(1): 81-93.
- [10] Felthoven R G, Paul C J M, Torres M. Measuring productivity change and its components for fisheries the case of the Alaskan Pollock Fishery, 1994-2003[J]. Natural Resource Modeling, 2009, 22(1): 105-136.
- [11] Jin L, Thurnberg E, Kite-Powell H. Total factor productivity change in the New England groundfish fishery: 1964-1993[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2002, 44: 540-556.
- [12] Fox K, Grafton R Q, Squires D, et al. Property rights in a fishery: regulatory change and firm performance[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2003, 46(1): 156-177.
- [13] Hannesson R. Growth accounting in a fishery[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2007a, 53(3): 374-376.
- [14] Kirkley J, Squires D, Strand I. Characterizing managerial skill and technical efficiency in a fishery[J]. Journal of Productivity Analysis, 1998, 9: 145-160.
- [15] Sharma K R, Leung P. Technical efficiency of the longline fishery in Hawaii: An application of a stochastic production frontier[J]. Marine Resource Economics, 1999, 13: 259-274.
- [16] Kim D H, Lee K H, Bae B S, et al. Productive efficiency of the sandfish *Arctoscopus japonicus* coastal gillnet fishery using stochastic frontier analysis[J]. Fishery Science, 2011, 77: 35-40.
- [17] Sesabo J K, Tol R S J. Technical efficiency of small-scale fishing households in Tanzanian coastal villages: an empirical analysis[J]. African Journal of Aquatic Science, 2007, 32(1): 51-61.
- [18] Ogundari K, Olajide O. Akinbogun modeling technical efficiency with production risk: A study of fish farms in Nigeria[J]. Marine Resource Economics. 2010, 25: 295-308.
- [19] Eggert H, Tveterås R. Productivity development in Icelandic, Norwegian and Swedish fisheries[J]. Applied Economics, 2013, 45(6): 709-720.
- [20] Kirkley J, Paul C J M, Cunningham S. Embodied and disembodied technical change in fisheries: An analysis of the sête trawl fishery, 1985-1999[J]. Environmental and Resource Economics, 2004, 29: 191-217.
- [21] Jensen R. The digital provide: information (technology), market performance and welfare in the South Indian Fisheries Sector[J]. Quarterly Journal of Economics, 2007, 122(3): 879-924.
- [22] Hannesson R, Salvanes K G, Squires D. Technological change and the tragedy of the commons: The Lofoten fishery over 130 Years[J]. Land Economics, 2010, 86(4): 746-765.
- [23] Gilbert B, Yeo B H. Measuring technological change in

- artisanal fisheries: Evidence from Malaysia[R]. Montpellier, France: 15th IIFET Conference, 2010.
- [24] Gilbert B, Yeo B H. Technological change and managerial ability: Evidence from a Malaysian artisanal[J]. Fishery Land Economics, 2014, 90(2): 352-371.
- [25] Squires D. Producer Quotas and Virtual Quantities[R]. San Diego: Dept of Economics, University of California San Diego, 2007.
- [26] Baltagi B, Griffen J, A general index of technical change[J]. Journal of Political Economy, 1988, 96(1): 20-41.
- [27] Murray J H. Constrained Marine Resource Management [D]. Unpublished Ph.D. Dissertation, San Diego: University of California, San Diego, CA. 2007.
- [28] Squires D, Vestergaard N. The paradox of private efficiency and social inefficiency with common-pool natural resources: Economic efficiency and bio-economics [R]. San Diego: University of California, 2007.
- [29] Grafton R Q, Squires D, Fox K J. Private property and economic efficiency a study of a common-pool resource[J]. Journal of Law and Economics, 2000, 43(2): 679-713.
- [30] Felthoven R G.. Effects of the American Fisheries Act on capacity, utilization and technical efficiency[J]. Marine Resource Economics, 2002, 17: 181-205.
- [31] Kompas T, Che T N, Grafton R Q. Technical efficiency effects of input controls: evidence from Australia's banana prawn fishery[J]. Applied Economics, 2004, 36(15): 1631-1641.
- [32] Susilowati I, Bartoo N, Omar I H, et al. Productive efficiency, property rights, and sustainable renewable resource development in the mini-purse seine fishery of the Java Sea[J]. Environment and Development Economics, 2005, 10(06): 837-859.
- [33] Greenville J, Hartmann J, Macaulay T G. Technical efficiency in input-controlled fisheries: The NSW ocean prawn trawl fishery[J]. Marine Resource Economics, 2006, 21: 159-179.
- [34] Chowdhury N K, Kompas T, Kalirajan K. Input and quality controls: A stochastic frontier Analysis of Bangladesh's industrial Trawl Fishery[R]. Adelaide, South Australia: AARES 54th Annual Conference, 2010.
- [35] Squires D. Opportunities in Social Science Research[C]// Beamish R J, Rothschild B J. The Future of Fisheries Science in North America. Netherlands: Springer, 2009: 637-696.

(本文编辑: 张培新)