

文章编号: 1000-0615(2017)11-1806-11

DOI: 10.11964/jfc.20160810501

· 综述 ·

## 社会—生态系统分析框架在国外渔业管理领域的应用研究进展

陈琦<sup>1\*</sup>, 韩立民<sup>2</sup>, 钟美希<sup>2</sup>

(1. 宁波大学商学院, 浙江 宁波 315211;

2. 中国海洋大学管理学院, 山东 青岛 266100)

**摘要:** 由Ostrom提出的社会—生态系统(social-ecological system, SES)分析框架是当前国际上用于分析公共池塘资源管理问题的一个前沿理论工具。本文综览当前SES分析框架在国外渔业管理领域的大量研究文献, 在归纳、整理研究尺度和对象的基础上, 从系统变量识别、变量相互作用分析、系统结果识别、适应性管理设计和适应性管理执行与监督5个层面对SES分析框架在国外渔业管理领域的应用研究进行了系统梳理和评述。虽然当前SES分析框架在渔业管理领域的应用研究在变量识别、数理实证和研究尺度拓展等方面尚有待进一步完善和发展, 但现有国外研究成果对于新形势下我国渔业管理理论研究和渔业管理制度改革均具有十分重要的参考价值。

**关键词:** 渔业管理; 社会—生态系统分析框架; 公共资源; 可持续发展

**中图分类号:** S 937

**文献标志码:** A

近年来, 世界渔业过度捕捞现象日趋严重, 渔业资源呈现出加速衰退的趋势, 实现渔业的可持续发展是世界各国普遍关注的焦点问题。长期以来, 经济学家一直在试图从经济学理论角度探寻渔业资源过度利用问题的本源以及有效的渔业管理制度安排。1954年加拿大经济学家Gordon<sup>[1]</sup>引入“公共财产资源”(common property resources)的概念来分析现实中的渔业资源过度捕捞问题, 指出作为公共财产的渔业资源不可避免地面临着理性渔民的过度投资和开发。此后, Hardin<sup>[2]</sup>所提出的“公地悲剧”(tragedy of the commons)经典模型进一步指明, 由于渔业资源的非排他性和高竞争性特点, 人类在渔业资源开发中不可能自行达到合作下的最优平衡。自此, 越来越多的经济学者围绕渔业“公地悲剧”问题展开了广泛的研究探讨, 并由此引发了有关渔业管理制度的长期辩论。遵循Hardin<sup>[2]</sup>的理论观点, 一部分学者提出由于渔民自身所

具有的教育程度低、生产环境相对封闭、个人主义和地方主义观念浓厚等属性特征, 渔民不具备自我管理渔业的能力, 因而必须依赖于外部政府的强制力来解决渔业资源“公地悲剧”问题; 另一部分学者则认为只要将具有公共资源属性的渔业资源完全私有化, 就能够借助于市场作用促使渔民自觉地实现资源的最优配置, 并进一步提出通过创造并执行渔业私有产权来解决渔业资源的过度利用问题<sup>[3]</sup>。受以上观点影响, 自20世纪60年代开始世界各国均加强了对渔业资源的干预管理, 渔业资源的开发从传统的开放性准入逐步向限制性准入转变<sup>[4]</sup>。在此期间, 以入渔许可证制度和捕捞配额制度为核心的一系列介于政府绝对控制和完全私有化两种观点之间的折衷管理方案逐步兴起, 并得到了世界多个渔业国家的采纳、实施<sup>[5]</sup>。然而, 现实中的入渔许可证制度、捕捞配额制度等常用管理方案并未能有效遏制渔业资源的衰退。学者

收稿日期: 2016-08-04 修回日期: 2017-03-22

资助项目: 国家社会科学基金重大项目(14ZDA040, 16ZDA050)

通信作者: 陈琦, E-mail: chenqikgb@163.com

发现虽然入渔许可证管理制度从投入层面限制了渔船或渔具等捕捞单元的数量或生产能力,但由于渔民理性人的内在特征和风俗、习惯等非正式制度的存在,渔民总是能够通过渔船技术改造或其他先验手段来扩大投资,从而造成捕捞能力持续提高<sup>[6]</sup>。而OECD对多个国家的捕捞配额制度管理的案例分析同样表明捕捞配额制度下的渔业资源开发面临着可捕期缩短、短期捕捞能力过大和政府监督成本过高等突出问题,现实中的捕捞配额制度同样未能改变渔业资源持续下降的趋势<sup>[7]</sup>。伴随着20世纪90年代部分经济学者对“公地悲剧”经典模型的质疑,渔业经济学者开始反思政府外部管制和市场私有化等传统管理制度,并通过现实中的地方渔业社区案例研究发现,借助基层合作组织,协调相互间的捕捞行为,当地渔民能够自发地找到减缓或避免本地渔业“公地悲剧”发生的管理制度安排,即在一定的制度安排下渔业资源存在自主治理的可能<sup>[5]</sup>。美国经济学者Ostrom<sup>[3]</sup>长期致力于包括渔业资源在内的公共池塘资源自主治理的案例研究,并提出了实现资源自主治理的制度设计原则<sup>[8]</sup>。随着研究的不断深入,Ostrom<sup>[3]</sup>基于复合系统视角进一步意识到那些成功的公共池塘资源自主治理案例均表现出生态与社会之间良性协调、互动的特点,进而提出解决包括渔业资源在内的公共池塘资源的“公地悲剧”问题,关键在于重新认识和理解社会和生态之间的复杂系统关系<sup>[9]</sup>。基于以上认识,Ostrom于2009年开发出社会—生态系统(social-ecological system, SES)分析框架,为人们分析和解决公共池塘资源的可持续管理提供了一个全新的理论视角和分析工具<sup>[10]</sup>。

依据Ostrom<sup>[3]</sup>的观点,由于渔业资源等公共池塘资源的生态多样性特征,不可能存在一个单一的政策方案与多样性的“生态”相匹配,以往的国家所有制和私人所有权等制度安排正是陷入了“万能药”式的管理陷阱,忽视了社会与生态之间的复杂性特征,从而导致管理失败<sup>[11-12]</sup>。从人与自然互动的角度,渔业资源的过度利用问题可被视为更为广泛的社会-生态系统互动链条上的一个节点,只有充分理解社会与生态之间的复杂互动特征,才能找到过度捕捞等问题产生的机理。SES分析框架的提出将渔业管理研究从传统的经济学领域拓展到涵盖生态学、生物

学、经济学、管理学、地理学、社会学和政治学的交叉科学研究领域,为研究者提供了一个能够容纳和整合涉及生态、经济和社会等多层面复杂变量和知识体系的基础载体。借助于SES分析框架,学者跳出了以往“公地悲剧”模型下的传统思维定式,从社会—生态的复合系统视角重新审视渔业的可持续发展问题,探寻能够促进渔业资源可持续利用的关键因素。对于现实中的渔业管理者,SES分析框架提供了一个发现和解决冲突的行动情景<sup>[13]</sup>,由于社会—生态系统自身的非线性和复杂自适应特征,管理者不应再期望借助单一的集权或市场化制度彻底解决渔业问题,而应当将渔业管理视为一个不断学习、反馈和适应的持续过程,探寻组合策略下的能够自我适应的制度体系。

目前,已有多名国外学者基于SES分析框架,针对渔业管理领域开展了系统诊断分析和管理模式探索,取得了一系列理论和现实意义深远的研究成果。而国内目前有关SES分析框架研究文献数量较少,且多数属于理论介绍性的评述,仅有蔡晶晶等<sup>[14]</sup>尝试针对我国集体林权制度改革问题开展了SES分析框架的应用研究。本文综览当前SES分析框架在国外渔业管理领域的研究文献,在归纳、整理研究尺度和对象的基础上,对具体研究内容进行系统梳理和评述,以期为国内SES分析框架的应用研究和渔业可持续管理提供理论借鉴和指导。

## 1 SES分析框架的基本内涵

SES分析框架<sup>[10]</sup>具有一个多层级的复杂框架结构,从最高的概念层级(第一层级)来看,它包括资源系统(resource system, RS)、资源单位(resource units, RU)、治理系统(governance system, GS)、用户(user, U)4个内部变量以及社会、经济政治背景(settings, S)、外部关联生态系统(related ecosystem, ECO)2个外部变量。4个内部变量嵌套在更大的社会、经济、政治和生态的外部背景之中,不仅内部变量之间存在相互作用(interaction, I)关系,而且与两个外部变量之间存在相互作用,最终共同在整个生态-社会系统中产生特定的结果(outcomes, O)(图1)。以渔业生产为例,一个特定的渔场可称之为资源系统,渔场里的渔业资源称为资源单位,管理渔场的相关政府、非政府组织及其管理规则等称为管理系统,在渔场中从事捕捞作业活动的渔民(使用资源单位

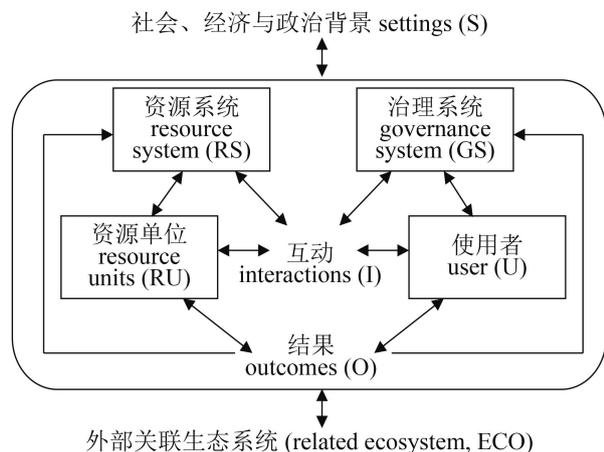


图1 SES分析框架<sup>[10]</sup>

Fig. 1 Social-ecological systems framework

的人)则是用户。

在图1中8个一级变量的基础上，Ostrom<sup>[3]</sup>不断对SES分析框架进行深化，最终于2009年构建了一个包含有二级变量的完整的诊断分析框架(表1)。在SES分析框架中，Ostrom<sup>[3]</sup>对公共池塘资源管理中的生态和社会两个层面的多级变量进行了全面地识别分析，为不同研究领域的学者提供了一个全景式的资源管理诊断框架。依据这一分析框架，研究者既可以分析不同区域或不同情境下的社会、经济和政治背景对资源系统、资源单位、用户和治理系统影响的差异性，也可以研究在特定背景下，不同的资源系统、治理系统类型可能发生的变化及其对结果的影响机制。由此可知，SES分析框架实际上为研究者提供了一个最“底层”的分析架构，研

究者依据特定的问题和具体情景选择相关变量形成理论假设，并进一步构建具体模型来探究不同变量条件下产生的结果。目前，研究者正在进一步完善SES分析框架，尝试在二级变量的基础上进一步识别三级或四级变量类型。与此同时，将SES分析框架应用于各类公共池塘资源管理的应用研究也在不断增加。

## 2 SES分析框架在渔业管理领域的研究尺度与对象选择

由于在大区域、全球尺度上的社会—生态系统分析面临较为复杂的背景和内部结构变化<sup>[15]</sup>，因此目前SES分析框架的应用研究多集中在局部的中小尺度区域。在针对渔业管理领域的相关研究文献中，所选择的研究尺度多为小尺度的岛屿和区域滩涂为主，如加拉帕格斯群岛<sup>[16]</sup>、所罗门群岛<sup>[17]</sup>、胡安费尔南德斯群岛<sup>[18]</sup>、加州南部<sup>[19]</sup>等。此外，Basurto等<sup>[20]</sup>针对墨西哥和智利开展了大尺度国家层面下的渔业社会—生态系统诊断分析。综合来看，目前小尺度的研究要明显多于大中尺度。

从研究对象来看，可以分为两大类：一是组织分散但十分普遍的小型渔业(small-scale fisheries)，二是在国家或区域尺度下某一特定品种的渔业。当前，世界上超过90%的捕捞渔民均是从事小型渔业。小型渔业对世界总渔获量的贡献超过一半，为保障世界粮食安全和减少贫困做出了突出贡献<sup>[21]</sup>。然而，一直以来多数国家关注的重心往往放在工业化程度高的大型渔业

表1 SES分析框架的二级变量<sup>[10]</sup>

Tab. 1 Two-level variables of SES framework

一级变量 one-level variables	二级变量 two-level variables		
资源系统 resource system, RS	RS1资源类型RS2清晰的系统边界 RS3资源系统的规模	RS4人造设施RS5资源系统的产出 RS6平衡性	RS7系统动态的可预测性RS8储存特征RS9地理位置
资源单位 resource units, RU	RU1资源单位的流动性RU2增长与更新率RU3资源单位间的互动	RU4经济价值RU5单位数量	RU6显著标志RU7时空分布
治理系统 governance system, GS	GS1政府组织GS2非政府组织GS3网络结构	GS4产权系统GS5操作规则GS6集体选择规则	GS7宪法规则GS8监督与制裁过程
使用者 user, U	U1使用者人数U2使用者的社会经济属性U3使用历史	U4地理位置U5领导力U6社会资本	U7社会-生态系统观U8对资源的依赖程度U9使用的技术
社会、经济与政治背景 settings, S	S1经济发展S2民主趋势	S3政治稳定性S4政府的资源政策	S5传媒机构S6技术
外部关联的生态系统 related ecosystem, ECO	ECO1气候特征	ECO2污染状况	ECO3系统的流入与流出
互动 interaction, I	I1不同使用者的收获水平I2使用者之间的信息分享I3沟通过程	I4使用者之间的冲突I5投资活动	I6游说活动I7自组织行动
结果 outcomes, O	O1社会绩效评估(如效率、公平、责任和持续性等)	O2生态绩效评估(如生物多样性、可持续性、恢复力)	O3对其他社会-生态系统的外部性

上, 导致小型渔业长期处在粗放式的管理之中, 过度捕捞现象日趋严重<sup>[22]</sup>。联合国粮农组织(Food and Agriculture Organization, FAO)于2003年第25届渔业委员会上首次全面阐述了小型渔业面临的问题和挑战。此后, 小型渔业的管理问题成为学界普遍关注的热点和难点。由于小型渔业涉及的利益相关者较多且组织涣散, 因此越来越多的学者逐步认识到要从复杂系统角度来思考小型渔业的管理问题, 而SES分析框架的提出正是为学者们提供了一个科学的系统分析工具。另一方面, 也有部分学者针对龙虾<sup>[18, 23]</sup>、深海底栖鱼类<sup>[24]</sup>等特定品种的渔业生产活动开展SES分析框架的应用研究, 但与小型渔业的相关研究相比, 该类研究文献相对较少。

### 3 SES分析框架在渔业管理领域的应用

#### 3.1 系统变量识别

原始的二级变量分析框架仅仅是为研究人员提供了一个框架式的分析工具, 而在应用到具体研究领域时, 则需要在充分考虑研究对象内涵特点的基础上, 在原始分析框架基础上对具体变量加以识别。从社会—生态复合系统视角来看, 渔业管理问题是一个涉及资源生态、渔户、企业、政府机构、非政府组织等多个利益相关者的复杂系统问题。Kittinger等<sup>[25]</sup>、Aaron等<sup>[26]</sup>指出, 要充分理解渔业管理的社会—生态复杂性, 首先必须对其所在的社会制度背景、生态环境动态和潜在的各类外部驱动因素有一个科学、准确的认识。研究者只有在对研究对象有了全面、系统的认识时, 才能在SES系统分析框架中尽可能全面地识别各个相关变量因素<sup>[27]</sup>。识别渔业社会—生态系统内的各个变量因素是一项较为复杂的工作, 通常可以采用的方法有文献回顾法<sup>[24, 28]</sup>、实地经验观察法<sup>[18]</sup>以及二者的组合方法<sup>[19]</sup>等, 其中文献回顾法是最主要的分析方法。

Hearn<sup>[16]</sup>基于SES分析框架针对加拉帕格斯群岛海洋保护区的渔业管理问题, 首次尝试构建了在资源系统、使用者、制度框架和外部因素4个一级变量下共包括33个二级变量的渔业SES分析框架。随着SES分析框架的不断发展, 针对渔业可持续发展研究的SES分析框架也得到进一步完善。Basurto<sup>[20]</sup>基于Ostrom<sup>[10]</sup>的二级子变

量分析框架和McGinnis等<sup>[29]</sup>的修正分析框架, 构建了针对底栖小型渔业的包含三级和四级子变量的SES分析框架(表2)。McGinnis等<sup>[29]</sup>和Ostrom<sup>[10]</sup>在描述SES分析框架时采用更为广义的“参与者”(actors)作为一级变量代替原始的一级变量“使用者”(user), Basurto<sup>[24]</sup>则沿用了该表述方式。通过梳理1980—2010年期间的有关小型渔业的研究文献, Basurto<sup>[24]</sup>应用文献回顾的方法对分析框架内的各个变量进行了概念界定, 同时给出了每一个变量定义的具体文献来源。Parterlow<sup>[19]</sup>通过梳理龙虾捕捞业的研究文献, 在Ostrom<sup>[10]</sup>原始分析框架基础上构建了用于诊断龙虾捕捞业管理状况的SES分析框架。Parterlow<sup>[30]</sup>指出, 应用现有研究文献对相关变量的一般性定义有助于保持研究的连贯、一致性, 而对于没有文献可寻的变量, 则可以借助具体案例加以解释。因此, 对渔业社会—生态系统的变量识别工作, 实质上是一个对现有研究领域内相关知识的积累和梳理过程。

在变量识别的基础上, 为进一步分析系统内变量间的相互作用和系统运行的结果, 需要结合具体的研究尺度和研究对象来给定各个变量的状态值。状态值表示与其他相似系统相比, 当前变量在本系统中所处的基本状况<sup>[19]</sup>。状态值可以通过实地调研、二手统计资料和文献梳理等多种方式获得, 通常可以用具体的数字和比例标准(高、中、低)来表示, 根据具体研究的需要, 也可以指明变量状态值与所研究对象不相关、变量状态值将在更为具体的子变量中加以定义或者承认当前数据的缺失等<sup>[29]</sup>。已有学者针对加利福尼亚湾的近海渔业<sup>[31]</sup>、智利深海小型渔业<sup>[20]</sup>、智利胡安费尔南德斯龙虾捕捞业和南加利福尼亚湾大螯虾捕捞业<sup>[19]</sup>等研究区域, 借助实地调研和文献资料搜集等方式, 详细分析、识别了SES分析框架下各个变量的状态值。

#### 3.2 系统变量间相互作用分析

尽可能的识别社会—生态系统内各个变量之间的互动关系, 对于更好的理解研究系统的复杂性至关重要<sup>[19]</sup>。要通过实施渔业管理或治理行动来实现令人满意或可持续的系统结果, 就必须充分理解复杂系统内各个变量要素之间的相互作用关系<sup>[18, 32]</sup>。在社会—生态系统中, 变量之间在不同的时间和空间尺度上相互作用<sup>[12]</sup>,

表 2 针对底栖小型渔业的SES分析框架变量识别<sup>[20]</sup>

Tab. 2 SES framework as a knowledge classificatory system for benthic small-scale fisheries

一级变量 one-level variables	子变量 sub-variables	子变量 sub-variables
资源系统 resource system(RS)	RS1资源类型 RS1.1海洋底栖生物 RS2清晰的系统边界 RS3资源系统的规模 RS3.1承载力	RS4资源系统的产出 RS4.1库存状况 RS4.2生物物理因素 RS5平衡性 RS6系统动态的可预测性
资源单位 resource units(RU)	RU1资源单位的流动性 RU2增长与更新率 RU3资源单位间的互动 RU3.1繁殖 RU3.2群落	RU4经济价值 RU5单位数量 RU6显著标志 RU6.1孵化场 RU6.2野生起源
治理系统 governance system (GS)	GS1特定的区域政策 GS1.1生态环境管理政策 GS1.1.1海洋底栖区管理政策 GS2地理范围 GS3辖区人口 GS4政体类型 GS4.1民主 GS4.2集权 GS5组织 GS5.1政府组织 GS5.1.1执法力度 GS5.1.2资金支持 GS5.1.3恢复工作 GS5.2非政府组织	GS5.2.1能力建设 GS5.2.2外部连接 GS5.2.3内部沟通 GS5.2.3.1联盟 GS5.2.3.2合作 GS6使用规则 GS6.1产权 GS6.1.1开放进入 GS6.1.2总允许捕捞量 GS6.1.3捕捞份额 GS6.1.4区域使用权限 GS6.1.4.1海床地带 GS6.1.4.2私人捕鱼区 GS6.1.4.3区域公共权
参与者 actors(A)	A1参与者人数 A2参与者的社会经济属性 A3历史经验 A3.1危机 A3.2资源使用时间 A4地理位置	A5领导力/企业家精神 A6社会资本 A6.1信任与互惠 A7社会-生态系统观(心智模式) A7.1渔业知识共享机制
社会、经济与政治背景 settings(S)	S1经济发展 S2民主趋势 ECO1气候特征	S3政治稳定性 S4政府的资源政策 ECO2污染状况
外部关联的生态系统 related ecosystem(ECO)		RS7储存特征 RS7.1在自然栖息地上的储存 RS7.2在人工设施上的储存 RS8连接性 RS9地理位置 RU7时空分布 RU7.1非均匀分布 RU7.2随机分布 GS6.2操作规则 GS6.3集体选择规则 GS6.4宪法规则 GS7规范与策略 GS8网络结构 GS8.1水平结构 GS8.2垂直结构 GS9监督 GS9.1社会 GS9.2生物物理 GS10惩罚 GS10.1分级惩罚 GS10.2冷酷-触发战略 A8对资源的依赖 A8.1经济依赖 A8.2文化依赖 A9可用的技术 A9.1渔民的技术所有权 A9.2一致性 S5传媒机构 S6技术 ECO3系统的流入与流出

注：表中的一级变量互动(I)和结果(O)与Ostrom的原始分析框架相比未作改动，因此表中予以省略

Notes: As compared with Ostrom's original analysis framework, the first level variable interactions (I) and outcomes (O) do not change. Therefore, those parts are omitted in the table

变量的特征和相互作用关系随着时空尺度的变化而发生转变，同时也能够通过系统的反馈机制不断的进行自我调节<sup>[33]</sup>。

分析变量因素相互作用的方法有很多种，而SES分析框架的一个重要意义就在于它能够将这些方法有机的结合起来并很好地用于解决实际问题<sup>[34]</sup>。常规的数理模型和经验观察等研究方法虽然适用于分析系统中渔业生态系统内部的相互作用，但往往欠缺了对系统内经长期历史发展所形成的生产习惯、风俗文化等渔业社会驱动因素的考虑<sup>[10]</sup>。Martin等<sup>[35]</sup>指出，借助于理论框架和概念模型的构建，能够有效地将社会制度背景纳入到系统变量的相互作用分析之中，其中，制度分析与发展(institutional analysis and development, IAD)框架是最主要的分析手段。IAD框架以行动情景为核心，分析行动者和行动情

景在自然物质条件、共同体属性和应用规则等外部因素影响下的相互作用及其反馈模式<sup>[32]</sup>(图2)。IAD框架为研究者综合分析社会—生态系统内的自然生态、社会制度等多种变量因素的相互作用关系提供了一个结构化方法，同时IAD框架也是贯穿于整个SES分析框架的一个重要分析理念。Partelow<sup>[19]</sup>针对南加利福尼亚州龙虾捕捞业，借助制度分析与发展框架分析了该地区的龙虾咨询委员会在社会—生态系统中作为一个核心行动情景所具有的有效用与能力。

### 3.3 系统结果识别

SES分析框架包括社会绩效、生态绩效和对其他社会—生态系统的影响3个层面。在不同时空尺度下，变量间的相互作用会产生多种可能的结果。系统多种结果的识别本质上源于对人

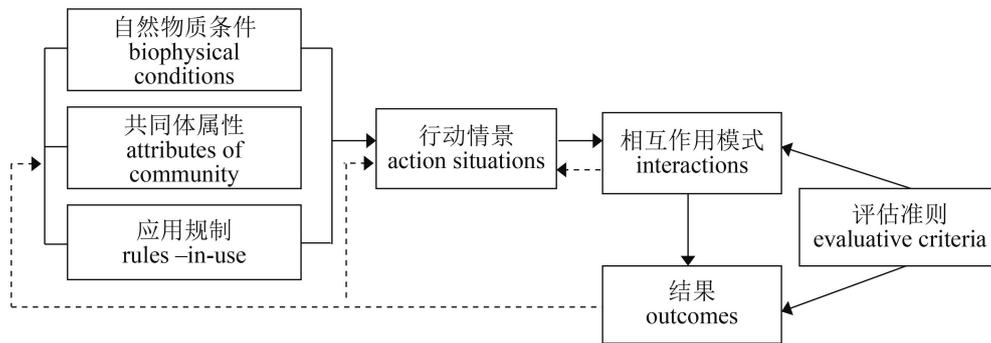
图2 制度分析与发展框架<sup>[32]</sup>

Fig. 2 The institutional analysis and development framework

与自然环境两个层面之间的复杂相互作用关系的认识与理解<sup>[36]</sup>, 通过对一系列的社会、生态等系统结果的识别, 有助于解释现实中的生态、社会、管理机构等系统内关键因素是如何通过相互间的作用关系, 产生资源过度开发或资源可持续利用的激励<sup>[25]</sup>。

在小型渔业的研究案例中, 一些地区之所以能够通过自组织的社区管理实现渔业资源的可持续利用, 一个重要的原因是他们的管理制度安排通常能够较好的平衡当地的社会和生态状况, 同时能够带来合作增加、成员互助学习、知识融合以及高规则遵守率等多种社会效益<sup>[37-38]</sup>。然而, 并非所有小型渔业的共管模式都能带来可持续发展的系统结果, 现实中不适当的治理系统往往会引发利益分配不均、公共责任缺失、非法捕捞等结果<sup>[39]</sup>。针对现实案例中的截然不同的系统结果, Kay等<sup>[40]</sup>指出, 对系统多种结果的识别研究可以满足我们探寻成功的适应性管理模式的需要, 成功的管理模式往往能够借助于系统反馈机制在不同的时空层面下及时的适应系统变化同时反过来又可以加强系统的自我调节反馈机制。另一方面, 对系统反馈机制的充分认识与理解是避免出现渔业生态体制转换等负面结果的关键, 其中体制转化是指当系统受到干扰时或外部条件发生变化时, 系统由一个稳态进入另一个稳态的过程, 是当前社会-生态系统领域的研究热点之一。在渔业领域中, 生态体制的转变往往会对渔业生产造成负面影响进而导致人类福利水平的下降<sup>[41]</sup>。因此, 系统反馈机制在平衡系统变量与系统结果之间发挥着十分关键的作用<sup>[42]</sup>。

### 3.4 适应性管理设计

Ostrom<sup>[3]</sup>将适应性管理视为SES分析框架中

的治理系统(GS)在公共池塘资源管理中的具体应用。对社会—生态系统多种结果的识别研究表明, 要想实现可持续的系统结果和避免生态体制转变, 必须制定一整套诊断性的渔业适应性管理方案<sup>[41]</sup>。从社会—生态系统角度来看, 由于系统内的变量通过系统自我调节反馈机制不断的相互作用, 导致系统在相互关联的时空尺度上呈现出多种、无限的状态。社会—生态系统状态的动态无限性, 客观上要求渔业的管理同样必须采取不断适应系统变化的动态管理策略。Kay等<sup>[40]</sup>指出如果一个社会—生态系统是由非静态的相互作用的变量所组成, 且系统自身时刻处于不断的自适应过程中, 那么任何针对该系统的静态管理策略都难以对系统产生影响作用。Kittinger等<sup>[25]</sup>指出, 渔业的适应性管理不是静态不变的, 而是多方利益相关者参与下的动态学习过程。综上所述, 渔业适应性管理方案的设计应当遵循不断学习、改进的动态管理策略。

在此基础上, 部分学者结合实际案例研究, 从实践研究角度进一步探讨了SES分析框架下的渔业适应性管理方案设计的关键点。Berkes<sup>[43]</sup>通过对大堡礁、加利福尼亚南部海岸、智利、波罗的海、和缅甸湾等地区的渔业生态管理(EBFM)案例研究, 揭示了治理系统在渔业社会—生态系统管理中的核心作用, 强调了治理系统中使用者的开发策略、政策方向与决策以及知识水平等内部变量因素在管理实践中的作用。Garrett等<sup>[44]</sup>借助案例比较研究发现, 渔业社区领导能力和渔民的社会资本是制定适应性渔业管理方案时必须重点考虑的社会因素。Sutton等<sup>[45]</sup>基于对东南亚15个小型渔业社区管理案例的定性比较分析指出, 适应性管理方案设计关键

在于充分考虑并处理好渔业社会—生态的动态交互作用关系，同时要随着时间的推移不断的更新小型渔业的管理创新和制度安排以适应系统条件的变化。综上可知，与传统的单纯关注生态资源管理模式不同，SES分析框架下的渔业适应性管理更加重视多种社会变量因素的关键作用。

### 3.5 适应性管理执行与系统监测

执行与监测是适应性管理的核心过程<sup>[46]</sup>。与传统的“命令—控制”管理模式相比，适应性管理的执行需要当地的渔民、渔业企业、零售商、渔业社区、政府管理机构、环境保护机构(环保主义者)和科学研究人员等多方利益相关者之间的共同合作<sup>[19]</sup>。世界上多个成功的渔业管理案例表明，使各方利益相关者切实地参与到渔业管理之中是避免“公地悲剧”的有效途径<sup>[44]</sup>。通过使各个利益相关者以不同的方式参与执行渔业管理，实质上是为以往容易被忽视或疏离的利益相关群体提供了一个重新分配权利与义务的机制<sup>[47]</sup>。同时，从学术研究角度来看，引进利益相关者参与到渔业管理中充分体现了对可持续发展科学原则的方法应用<sup>[48]</sup>。在传统的政府“命令—控制”式管理中，政策制定者对当地的渔业资源、生态环境、渔业发展状况等知识信息通常不可能完全掌握，从而带来多种政策风险。而通过使利益相关者参与执行渔业管理，有利于本地生态知识在渔业管理中的融合，进而为管理决策提供更加全面的知识依据，确保管理决策的科学性和执行效率<sup>[49-51]</sup>。

监测是适应性管理执行中必不可少的一环。在渔业管理的执行过程中，由于系统状态随时可能因变量的相互作用而在时空层面上发生变化，因此必须通过监测和经验观察来判断系统的状态变化，从而及时调整管理安排以确保管理的系统适应性<sup>[52]</sup>。通过对系统状态、管理特征和相关科学数据进行不断的重新审视与评估，就可以在分析框架内完成从新尺度下的系统再识别到相应的管理策略适应性调节的一整套螺旋式管理循环工作<sup>[15]</sup>。然而，在现实的渔业管理实践中，对渔业的生态和社会层面的状态监测难度都很大。特别是由于渔业管理的空间尺度通常较大且多数海域的渔业资源衰退严重，导致违法、不规范和无报告捕捞活动(IUU)不断增加，给渔业活动的监管和管理制度

的执行造成诸多困难。在渔业管理实践中，为提高渔业系统的监测效率，一方面需要借助于高科技设备作技术保障，加拉帕格斯群岛海洋保护区的渔业管理案例已经表明，通过在渔船监测系统中引入遥感卫星技术，能够有效的减少IUU捕捞活动<sup>[53]</sup>。另一方面，在南极洲海域成立的一系列适应性协调、监督机构(如南极生物资源保护委员会)证实，通过在渔业管理的利益相关者之间建立适应性的、透明的监督合作机制，同样能够提高系统监测效率，从而大幅减少IUU捕捞活动<sup>[30]</sup>。

## 4 总结与展望

SES分析框架为学者提供了一个分析渔业资源可持续管理问题的全景式新工具。考虑到社会—生态系统自身的复杂性特征以及现实层面中小型渔业过度捕捞现象的严峻性，当前国外学者主要选取特定中小尺度区域下的小型渔业作为SES分析框架在渔业领域的研究对象。纵览国外研究文献可知，目前国外关于SES分析框架在渔业管理领域的应用研究贯穿了从理论框架修正到管理实践探索的较为完整的研究过程。借助于文献回顾法，多名国外学者在原始SES分析框架的基础上对渔业领域下的社会-生态系统各级变量开展了识别分析，修正和发展了针对不同研究对象和尺度的SES分析框架。对系统内多种渔业生态和社会结果的识别能够帮助解释渔业管理现实中的生态、渔户、管理机构等系统内关键因素是如何通过相互间的作用关系，来产生渔业资源过度开发或渔业资源可持续利用的激励<sup>[25]</sup>。基于广泛的案例研究，学者发现能否借助合理的制度安排在渔业生态层面和社会层面之间构建自我调节反馈机制，是决定渔业管理成功与否的关键<sup>[41-42]</sup>。不同于传统单一的“万能药”式管理，不断学习、改进的适应性管理被视为SES分析框架下确保生态要素与社会要素动态“匹配”，实现渔业资源有效管理的重要途径，其中渔业资源使用者的开发策略和知识水平、渔民的社会资本、渔业社区的领导能力等以人为核心的社会变量因素都是渔业适应性管理设计需要考虑的关键点<sup>[44]</sup>。在渔业适应性管理的执行过程中，通过使利益相关者参与执行渔业管理，有利于本地生态知识在渔业管理中的

融合,从而有效提高决策执行效率。考虑到现实中渔业的生态和社会状态监测难度较大,学者提出了引入信息化监测技术和构建利益相关共同参与的监督机制两种主要的可行手段。综上,SES分析框架不仅为学者提供了一个从社会—生态视角识别和审视渔业系统内多个复杂变量要素及其作用关系的理论工具,而且对于现实中的渔业适应性管理制度设计具有重要的理论指导意义。

Ostrom<sup>[3]</sup>也认为,SES理论框架还有很多有待完善的地方<sup>[32]</sup>,需要来自全球范围内更多森林、草原、海岸带和水资源等生态系统实际研究案例的补充与支持。实际上,SES分析框架在渔业领域的应用研究目前尚处于起步阶段,在理论和实证研究层面都有待进一步完善,具体表现在:①针对渔业管理领域的社会—生态系统变量识别尚不完善且缺乏统一的规范和标准。一方面,目前学者对分析框架的构建基本停留在二级和三级变量上,更深层的四级变量类型的表现形式多数尚不明确。另一方面,当前学者均是基于自身专业的知识积累,以实际案例为依托来尝试构建分析框架,导致不同的分析框架在变量类型的选择和变量的量化标准等方面都存在较大差异。②实证研究不足。虽然部分学者借助于实际案例对系统变量的相互作用和系统结果的识别开展了研究,但分析仍以定性的理论探讨为主,缺少数据实证层面的支撑。③研究尺度有待拓展。受当前社会—生态系统理论研究自身的局限性,大区域或全球尺度下的渔业管理应用研究往往受到更多的来自人口、市场、经济和文化等多种外部因素的强干扰,使得生态变化和社会变化变得更加复杂<sup>[15, 21]</sup>,降低了SES分析框架的可操作性。

尽管SES分析框架及其在渔业领域内的应用研究还有待进一步完善,但这些研究成果对于我国的渔业管理理论研究和渔业管理制度改革均具有十分重要的参考价值。在学术理论研究方面,考虑到当前SES分析框架在研究尺度层面的限制,未来国内学者可以借鉴国外SES分析框架下的地方渔业案例研究模式,选取具有中国特色的地方典型渔业管理案例(如山东省荣成市的集体渔业产权模式、江苏省海安县老坝港捕捞协会模式等)<sup>[54]</sup>,在原始SES分析框架的基础上,针对研究区域和对象从生态、经济和社会

等多层面开展调查分析,科学识别系统的子变量要素,从而修正、发展出符合我国当地渔业发展状况和现行管理模式的SES分析框架。在此过程中需要注意国内外经济、政治、社会及文化背景的差异,特别是在对渔业治理系统(GS)下的政府组织、操作规则、监督和惩罚机制等变量要素进行识别分析时要与国外研究加以区分。在构建起针对我国渔业研究案例的SES分析框架的基础上,国内学者可以进一步开展系统变量之间相互作用分析和系统结果识别研究,进而探究影响当地渔业可持续发展的关键变量。需要强调的是,由于我国长期对渔业资源采取至上而下的政府“命令—控制”式管理模式,多数地区的基层渔民自治水平较低,因此诸如荣成市和海安县的地方自治管理制度的形成往往有其独特的历史原因。在此背景下,由相对特殊的地方案例研究成果,整合、提炼出宏观层面下更为广泛的渔业管理制度设计经验,是国内学者未来需要着重解决的一个难题<sup>[55]</sup>。实际上,中共十八届三中全会颁布的《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》中已明确提出,在社会治理中要“坚持系统治理,发挥政府主导作用,鼓励和支持社会各方面参与,实现政府治理和社会自我调节、居民自治良性互动”。对于渔业管理而言,如何促进社会层面中渔民、社区和企业等利益相关者的共同参与,实现政府与社会之间的互动合作和动态反馈,进而逐步改变当前单一的政府主导下的“万能药”式管理制度,是未来我国渔业管理体制改革的重点方向。而SES分析框架正是为我国提供了一个在社会—生态视角下重新审视政府、渔民、社区等利益相关者之间互动关系的理论分析工具,对于未来探索构建多方参与下的动态适应性渔业管理机制具有重要的借鉴意义。

#### 参考文献:

- [1] Gordon H S. The economic theory of a common-property resource: The fishery[J]. *Journal of Political Economy*, 1954, 62(2): 124-142.
- [2] Hardin G. The tragedy of the commons[J]. *Science*, 1968, 162(3859): 1243-1248.
- [3] Ostrom E. *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*[M]. Cambridge, MA: Cambridge University Press, 1990.

- [4] 慕永通. 市场理性、产权与海洋生物资源管理——兼析美国北太平洋渔业私有化之逻辑[J]. 中国海洋大学学报(社会科学版), 2004(6): 98-111.  
Mu Y T. Market rationality, property right and the management of marine biological resources[J]. Journal of Ocean University of China (Social Sciences Edition), 2004(6): 98-111(in Chinese).
- [5] 慕永通, 韩立民. 渔业问题及其根源剖析[J]. 中国海洋大学学报(社会科学版), 2003(6): 66-74.  
Mu Y T, Han L M. Analysis of the sources of fishery problems[J]. Journal of Ocean University of China (Social Sciences Edition), 2003(6): 66-74(in Chinese).
- [6] NRC. Sustaining marine fisheries[M]. Washington D C:National Academy Press, 1999.
- [7] 唐建业. 捕捞限额制度: 法律与制度研究[D]. 上海: 上海水产大学, 2004.  
Tang J Y. Towards a fishing quota system: A legal and institutional study[D]. Shanghai:Shanghai Ocean University, 2004 (in Chinese).
- [8] 蔡晶晶. 诊断社会-生态系统: 埃莉诺·奥斯特罗姆的新探索[J]. 经济动态, 2012(8): 106-113.  
Cai J J. The diagnostic social-ecological systems: Elinor Ostrom's new theory[J]. Economics Information, 2012(8): 106-113(in Chinese).
- [9] Anderies J M, Janssen M A, Ostrom E. A framework to analyze the robustness of social-ecological systems from an institutional perspective[J]. Ecology and Society, 2004, 9(1): 18.
- [10] Ostrom E. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems[J]. Science, 2009, 325(5939): 419-422.
- [11] Ostrom E. Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action[M]. Cambridge, MA: Cambridge University Press, 1990.
- [12] Ostrom E. A diagnostic approach for going beyond panaceas[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2007, 104(39): 15181-15187.
- [13] 王羊, 刘金龙, 冯喆, 等. 公共池塘资源可持续管理的理论框架[J]. 自然资源学报, 2012, 27(10): 1797-1807.  
Wang Y, Liu J L, Feng Z, *et al.* Theoretical framework for sustainable governance of common-pool resource[J]. Journal of Natural Resources, 2012, 27(10): 1797-1807(in Chinese).
- [14] 蔡晶晶, 毛寿龙. 复杂“社会-生态系统”的适应性治理: 扩展集体林权制度改革的视野[J]. 农业经济问题, 2011, 32(6): 82-88.  
Cai J J, Mao S L. Adaptive governance for the“complex social-ecological system”: Expand the horizons of china's collective forest tenure reform[J]. Issues in Agricultural Economy, 2011, 32(6): 82-88(in Chinese).
- [15] Young O R, Berkhout F, Gallopin G C, *et al.* The globalization of socio-ecological systems: An agenda for scientific research[J]. Global Environmental Change, 2006, 16(3): 304-316.
- [16] Hearn A. The rocky path to sustainable fisheries management and conservation in the Galápagos marine reserve[J]. Ocean & Coastal Management, 2008, 51(8-9): 567-574.
- [17] Aswani S, Gurney G G, Mulville S, *et al.* Insights from experimental economics on local cooperation in a small-scale fishery management system[J]. Global Environmental Change, 2013, 23(6): 1402-1409.
- [18] Ernst B, Chamorro J, Manríquez P, *et al.* Sustainability of the Juan Fernández lobster fishery (Chile) and the perils of generic science-based prescriptions[J]. Global Environmental Change, 2013, 23(6): 1381-1392.
- [19] Partelow S. Assessing sustainability in lobster fisheries as social-ecological systems: A framework and research protocol[D]. Lund:Lund University, 2014.
- [20] Basurto X, Nenadovic M. A systematic approach to studying fisheries governance[J]. Global Policy, 2012, 3(2): 222-230.
- [21] Berkes F, Mahon R, McConney P, *et al.* Managing small-scale fisheries: Alternative directions and methods[R]. Ottawa, Canada: International Development Research Centre, 2001.
- [22] Cinner J E, MacNeil M A, Basurto X, *et al.* Looking beyond the fisheries crisis: Cumulative learning from small-scale fisheries through diagnostic approaches[J]. Global Environmental Change, 2013, 23(6): 1359-1365.
- [23] Partelow S, Boda C. A modified diagnostic social-ecological system framework for lobster fisheries: Case implementation and sustainability assessment in Southern California[J]. Ocean & Coastal Management, 2015, 114: 204-217.
- [24] Basurto X, Gelcich S, Ostrom E. The social-ecological system framework as a knowledge classificatory system

- for benthic small-scale fisheries[J]. *Global Environmental Change*, 2013, 23(6): 1366-1380.
- [25] Kittinger J N, Finkbeiner E M, Ban N C, *et al.* Emerging frontiers in social—ecological systems research for sustainability of small-scale fisheries[J]. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2013, 5(3-4): 352-357.
- [26] Macneil M A, Cinner J E. Hierarchical livelihood outcomes among co-managed fisheries[J]. *Global Environmental Change*, 2013, 23(6): 1393-1401.
- [27] Agrawal A. Sustainable governance of common-pool resources: Context, methods, and politics[J]. *Annual Review of Anthropology*, 2003, 32: 243-262.
- [28] Österblom H, Folke C. Emergence of global adaptive governance for stewardship of regional marine resources[J]. *Ecology and Society*, 2013, 18(2): 4.
- [29] McGinnis M D, Ostrom E. Social-ecological system framework: Initial changes and continuing challenges[J]. *Ecology and Society*, 2013, 19(2): 30.
- [30] Partelow S. Key steps for operationalizing social—ecological system framework research in small-scale fisheries: A heuristic conceptual approach[J]. *Marine Policy*, 2015, 51: 507-511.
- [31] Basurto X, Ostrom E. The core challenges of moving beyond Garrett Hardin[J]. *Journal of Natural Resources Policy Research*, 2009, 1(3): 255-259.
- [32] Ostrom E. Background on the institutional analysis and development framework[J]. *Policy Studies Journal*, 2011, 39(1): 7-27.
- [33] Biggs R, Carpenter S R, Brock W A. Turning back from the brink: Detecting an impending regime shift in time to avert it[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2009, 106(3): 826-831.
- [34] Putten I V, Lalancette A, Bayliss P, *et al.* A Bayesian model of factors influencing indigenous participation in the Torres Strait tropical rock lobster fishery[J]. *Marine Policy*, 2013, 37: 96-105.
- [35] Martin K S, McCay B J, Murray G D, *et al.* Communities, knowledge and fisheries of the future[J]. *International Journal Global Environment Issues*, 2007, 7(2-3): 221-239.
- [36] Cox M, Arnold G, Tomás S V. A review of design principles for community-based natural resource management[J]. *Ecology and Society*, 2010, 15(4): 38.
- [37] Gelcich S, Hughes T P, Olsson P, *et al.* Navigating transformations in governance of Chilean marine coastal resources[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2010, 107(39): 16794-16799.
- [38] Jentoft S. Fisheries co-management as empowerment[J]. *Marine Policy*, 2005, 29(1): 1-7.
- [39] Imperial M T, Yandle T. Taking institutions seriously: Using the IAD framework to analyze fisheries policy[J]. *Society & Natural Resources*, 2005, 18(6): 493-509.
- [40] Kay M C, Lenihan H S, Guenther C M, *et al.* Collaborative assessment of California spiny lobster population and fishery responses to a marine reserve network[J]. *Ecological Applications*, 2012, 22(1): 322-335.
- [41] Hunt L M, Sutton S G, Arlinghaus R. Illustrating the critical role of human dimensions research for understanding and managing recreational fisheries within a social—ecological system framework[J]. *Fisheries Management and Ecology*, 2013, 20(2-3): 111-124.
- [42] Agrawal A, Chhatre A. Against mono-consequentialism: Multiple outcomes and their drivers in social—ecological systems[J]. *Global Environmental Change*, 2011, 21(1): 1-3.
- [43] Berkes F. Implementing ecosystem-based management: Evolution or revolution?[J]. *Fish and Fisheries*, 2012, 13(4): 465-476.
- [44] Garrett A, MacMullen P, Symes D. Fisheries as learning systems: Interactive learning as the basis for improved decision making[J]. *Fisheries Research*, 2012, 127-128: 182-187.
- [45] Sutton A M, Rudd M A. The effect of leadership and other contextual conditions on the ecological and socio-economic success of small-scale fisheries in Southeast Asia[J]. *Ocean & Coastal Management*, 2015, 114: 102-115.
- [46] Schreiber E S G, Bearlin A R, Nicol S J, *et al.* Adaptive management: A synthesis of current understanding and effective application[J]. *Ecological Management & Restoration*, 2004, 5(3): 177-182.
- [47] Clark W C, Dickson N M. Sustainability science: The emerging research program[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2003, 100(14): 8059-8061.

- [48] Kerkhoff L V. Developing integrative research for sustainability science through a complexity principles-based approach[J]. *Sustainability Science*, 2014, 9(2): 143-155.
- [49] Linke S, Dreyer M, Sellke P. The regional advisory councils: What is their potential to incorporate stakeholder knowledge into fisheries governance?[J]. *AMBIO*, 2011, 40(2): 133-143.
- [50] Haapasaari P, Mäntyniemi S, Kuikka S. Involving stakeholders in building integrated fisheries models using Bayesian methods[J]. *Environmental Management*, 2013, 51(6): 1247-1261.
- [51] Gasalla M A, Rodrigues A R, Duarte L F A, *et al.* A comparative multi-fleet analysis of socio-economic indicators for fishery management in SE Brazil[J]. *Progress in Oceanography*, 2010, 87(1-4): 304-319.
- [52] Butler J R A, Tawake A, Skewes T, *et al.* Integrating traditional ecological knowledge and fisheries management in the Torres strait, Australia: The catalytic role of turtles and dugong as cultural keystone species[J]. *Ecology and Society*, 2012, 17(4): 34.
- [53] Miller T R, Wiek A, Sarewitz D, *et al.* The future of sustainability science: A solutions-oriented research agenda[J]. *Sustainability Science*, 2014, 9(2): 239-246.
- [54] 赵丽丽. 中国基于社区的渔业管理研究[D]. 青岛: 中国海洋大学, 2009.  
Zhao L L. Research on China's community-based fisheries management[D]. Qingdao: Ocean University of China, 2009 (in Chinese).
- [55] McGinnis M D. Costs and challenges of polycentric governance[C]//Workshop on analyzing problems of polycentric governance in the growing EU. Berlin: Humboldt University, 2005.

## Research process of applying social-ecological system framework to overseas fisheries management

CHEN Qi<sup>1\*</sup>, HAN Limin<sup>2</sup>, ZHONG Meixi<sup>2</sup>

(1. School of Business, Ningbo University, Ningbo 315211, China;

2. School of Management, Ocean University of China, Qingdao 266100, China)

**Abstract:** The Social-ecological system framework proposed by Ostrom is a new theoretical tool to analyse the sustainability of common pool resources. Based on the summary of international research on fisheries management under SES framework, this paper identifies the scale and object and then reviews the application process from 5 aspects: the identification of variables, the interaction of variables, the identification of system outcomes, the design of adaptive fishery management and the implementation and intendance of adaptive fishery management. Existing literature has provided a complete research process from the development of updated theoretic framework to the exploration of adaptive management practice, but there are still several problems, such as variable identification, mathematical reasoning and research scale development. However, the study of SES framework in fisheries management is very important for China's fisheries management theory research and fishery management system reform.

**Key words:** fishery management; SES framework; common resource; sustainable development

**Corresponding author:** CHEN Qi. E-mail: chenqikgb@163.com

**Funding projects:** Major Program of National Social Science Foundation(14ZDA040, 16ZDA050)